



**Financiado por
la Unión Europea**
NextGenerationEU



**Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia**



**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE “REFORMA DE KIOSCO Y BAR Y DE
ENTORNO DE ZONA DE TERRAZA” EN ZONA DE “LAS PRESILLAS” EN EL
MUNICIPIO DE RASCAFRÍA**

DISEMINADO CAMINO A LOS BATANES 3, RASCAFRÍA. 28740. MADRID

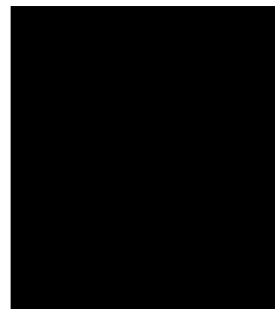
EXPTE. PSTD 5/2025

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

Promotor: AYUNTAMIENTO DE LA VILLA DE RASCAFRÍA

Arquitecto: MANUEL RODRIGO GUTIÉRREZ DE LA CÁMARA

JULIO 2025





PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE LA

“REFORMA DE KIOSCO Y BAR Y DE ENTORNO DE ZONA DE TERRAZA” EN ZONA DE “LAS PRESILLAS” EN EL MUNICIPIO DE RASCAFÍA

Diseminado Camino a los Batanes 3
Localidad: Rascafía. 28740. MADRID

PROMOTOR

AYUNTAMIENTO DE LA VILLA DE RASCAFRIA Y OTERUELO
DEL VALLE (MADRID)

PROYECTISTAS

Arquitectos:
MANUEL RODRIGO GUTIÉRREZ DE LA CÁMARA

2025

JULIO



HOJA RESUMEN DE LOS DATOS GENERALES

Fase de proyecto: BASICO y EJECUCIÓN

Título del Proyecto: "Reforma de Kiosco y bar y de entorno de zona de terraza" en zona de "Las Presillas" en el Municipio de Rascafría

Emplazamiento: Diseminado Camino a los Batanes 3, Rascafría. 28740. Madrid

Usos del edificio

Uso principal del edificio: DOTACIONAL (SOCIAL)

- | | | | |
|--------------------------------------|---|--------------------------------------|------------------------------------|
| ☐ residencial | ☒ turístico | ☐ transporte | ☐ sanitario |
| ☐ comercial | ☐ industrial | ☐ espectáculo | ☐ deportivo |
| ☐ oficinas | ☐ Dotacional (social) | ☐ agrícola | ☐ educación |

Usos subsidiarios del edificio:

- | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| ☐ residencial | ☐ Garajes | ☐ Locales | ☐ Otros |
|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|

Nº Plantas Sobre rasante: 1 Bajo rasante: 0

Superficies

Superficie total construida s/ rasante 235,00 m2

Presupuesto Ejecución Material 156.058,52 €

Presupuesto Ejecución Contrata 185.710,00 €

Presupuesto Base Licitación 224.709,10 €

Estadística

nueva planta	☐	rehabilitación	☐	Edificio público	☒
legalización	☐	reforma-ampliación	☒		



CONTENIDO DE PROYECTO

PRELIMINARES

I. MEMORIA

1. MD-MEMORIA DESCRIPTIVA

MD 1	DATOS BÁSICOS	☒
MD 2	INFORMACIÓN PREVIA	☒
MD 3	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:	☒
MD.4	PRESTACIONES DEL EDIFICIO	☒

2. MC-MEMORIA CONSTRUCTIVA

MC 0	ACTUACIONES PREVIAS	☒
MC 1	CIMENTACIÓN	☒
MC 2	SISTEMA ESTRUCTURAL	☒
MC 3	SISTEMA ENVOLVENTE	☒
MC 4	SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN	☒
MC 5	SISTEMA DE ACABADOS	☒
MC 6	SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES	☒
MC 7	URBANIZACIÓN	☒

3. MA-MEMORIA ADMINISTRATIVA

☒

4. MJ-MEMORIA JUSTIFICATIVA

DB-SE 3.1	EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL	☒
SE-AE	ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN	☒
SE-C	CIMENTACIONES	☒
SE-A	ESTRUCTURAS DE ACERO	☒
SE-F	ESTRUCTURAS DE FÁBRICA	☐
SE-M	ESTRUCTURAS DE MADERA	☒

DB-SI 3.2	EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	
SI 1	PROPAGACIÓN INTERIOR	☒
SI 2	PROPAGACIÓN EXTERIOR	☒
SI 3	EVACUACIÓN	☒
SI 4	INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	☒
SI 5	INTERVENCIÓN DE BOMBEROS	☒
SI 6	RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA	☒

DB-SUA 3.3	EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN	
SUA1	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS	☒
SUA2	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO	☒
SUA3	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO	☐
SUA4	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA	☒
SUA5	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN	☐
SUA6	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO	☐
SUA7	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO	☐
SUA8	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO RELACIONADO CON LA ACCIÓN DEL RAYO	☒
SUA9	ACCESIBILIDAD	☒

DB-HS 3.4	EXIGENCIAS BÁSICAS DE SALUBRIDAD	
HS1	PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD	☐
HS2	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS	☐
HS3	CALIDAD DEL AIRE INTERIOR	☐
HS4	SUMINISTRO DE AGUA	☒
HS5	EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES	☐

DB-HR 3.5	EXIGENCIAS BÁSICAS DE PROTECCIÓN FRENTE EL RUIDO	☐
-----------	--	--------------------------

DB-HE 3.6	EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO DE ENERGÍA	
HE1	LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA	☐
HE2	RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS (RITE)	☐
HE3	EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN	☐
HE4	CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA	☐
HE5	CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA	☐
HE6	DOTACIONES MÍNIMAS PARA INFRAESTRUCTURAS DE RECARGA DE VEHÍCULOS	☐

5. OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

☒

5.1	ACCESIBILIDAD EN EDIFICIOS DE USO PÚBLICO	☒
5.2	CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 513/2017	☒

PRELIMINARES



6. FIRMA DE PROYECTO



7. AM-ANEJOS A LA MEMORIA

- 7.1 MEMORIA DE CÁLCULO DE CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA
- 7.2 JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO RD140-2003
- 7.3 MEMORIA DE CÁLCULO DE INSTALACIONES
- 7.4 FICHAS TÉCNICAS
- 7.5 GESTIÓN DE RESIDUOS
- 7.6 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
- 7.7 INSTRUCCIONES SOBRE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
- 7.8 CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA URBANÍSTICA
- 7.9 NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO
- 7.10 CRONOGRAMA
- 7.11 REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- 7.12 JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO RD140-2003



II. PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS URBANISMO

- P ARQUITECTURA
- U -SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD
- A ESTRUCTURA
- INSTALACIONES
- E -SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS



III. PLIEGO DE CONDICIONES

- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS
- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES



IV. MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

- MEDICIONES POR PARTIDAS
- PRESUPUESTO POR PARTIDAS
- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- RESUMEN DE PRESUPUESTO



V. ESTUDIO BÁSICO Y DE SEGURIDAD

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto se han observado las normas vigentes aplicables sobre construcción".

En Anexo, al final de este documento se relacionan las principales Normas vigentes que han sido observadas en el presente Proyecto de Ejecución.

PRELIMINARES



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



0. PRELIMINARES

0.1 El presente documento y el resto de documentos que componen el Proyecto, son copia de su original, del que es autor el Arquitecto Manuel Rodrigo Gutiérrez de la Cámara. Su utilización total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requerirá la previa autorización expresa de su autor.

0.2 Salvo autorización expresa del Arquitecto autor del Proyecto, la presente documentación y el resto de documentos que componen el Proyecto, no pueden ser editados, o modificados de ninguna forma.

0.3 Todos los agentes implicados en el proceso constructivo (promotor, contratistas, subcontratistas,...) manifiestan conocer el Proyecto con todo su detalle. El contratista quedará enterado y acepta, por el mero hecho de aceptar el encargo, todas las determinaciones enumeradas en el presente Proyecto y todos sus anexos. Cualquier discrepancia o duda que pudiera surgir en la interpretación de la presente documentación, deberá ponerse en conocimiento inmediatamente del Arquitecto autor del Proyecto y de la Dirección Facultativa.

0.4 El presente Proyecto aprobado y visado, corresponde y define la obra en su totalidad refundiendo en un solo documento todos los proyectos de ejecución parciales anteriores que se hayan podido dar.

0.5 Con el presente Proyecto aprobado por la autoridad competente, y la preceptiva licencia urbanística concedida, así como cualquier otro permiso que fuera necesario otorgar por cualquier organismo, el promotor y el contratista se comprometen a no iniciar las obras hasta haber obtenido dichos permisos y el visto bueno y conocimiento por parte de la Dirección Facultativa y el Coordinador de Seguridad y Salud en su caso.



1. MEMORIA DESCRIPTIVA

MD 1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del proyecto es llevar a cabo la reforma del kiosco bar situado en la zona de Las Presillas y el entorno de la terraza de este. Esta actuación esta recogida dentro del Plan de Sostenibilidad Turística en Rascafría "Las Presillas" en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Con todo ello se pretende llevar a cabo una apuesta decidida por la disminución de las emisiones atmosféricas de CO2 y el consumo energía eléctrica para mantener el uso en los aseos públicos y una parte de iluminación del área recreativa y de sendero. Se pretende con esta actuación que el área sea más sostenible y reduzca su impacto ambiental, también se pretende la mejora de los equipamientos públicos y reducción de la contaminación atmosférica.

MD 2. Agentes

Promotor:	AYUNTAMIENTO DE LA VILLA DE RASCAFRIA Y OTERUELO DEL VALLE (MADRID)	
Arquitecto:	Manuel Rodrigo Gutiérrez de la Cámara, Arquitecto Colegiado COAM: 24.966	
Director de obra:	Manuel Rodrigo Gutiérrez de la Cámara, Arquitecto Colegiado COAM: 24.966	
Director de la ejecución de la obra:	Manuel Rodrigo Gutiérrez de la Cámara, Arquitecto Colegiado COAM: 24.966	
Otros técnicos intervinientes	Estructuras:	
Seguridad y Salud	Autor del estudio:	Manuel Rodrigo Gutiérrez de la Cámara, Arquitecto Colegiado COAM: 24.966
	Coordinador durante la ejecución de la obra:	Manuel Rodrigo Gutiérrez de la Cámara, Arquitecto Colegiado COAM: 24.966
	Construtor:	Sin desinar por el momento
Otros agentes:	Otros :	Ayuntamiento de Rascafría

NOTA: El promotor, conforme a las facultades reconocidas en el artículo 9 de la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre), ha contratado los servicios de los agentes y demás intervinientes en el proceso constructivo anteriormente indicados. En relación a los pendientes de designar, conoce la necesidad de contar con su participación en las fases de proyecto y/o ejecución de obras.

MD 3. INFORMACIÓN PREVIA Y ESTADO ACTUAL.

1.3.1. Antecedentes, emplazamiento y entorno

Antecedentes y condicionantes de partida:	El proyecto se redacta por encargo del Excmo. Ayto. de Rascafría con C.I.F.: P-2812000-D conforme a la adjudicación por contrato abierto firmado producto del "REFORMA DE KIOSCO Y BAR Y DE ENTORNO DE ZONA DE TERRAZA" EN ZONA DE "LAS PRESILLAS" EN EL MUNICIPIO DE RASCAFRIA con número de expediente PSTD 5/2025 y que recoge la redacción del proyecto, dirección y coordinación de seguridad y salud.
Emplazamiento:	DISEMINADO CAMINO A LOS BATANES 3 28740 RASCAFRIA [MADRID]
Entorno físico:	La actuación se realizará en la parcela de titularidad municipal, situado en: Diseminado camino a los batanes 3. Rascafría. 28740. MADRID. Las dimensiones, superficies y geometría de la proyección se grafían en el plano de emplazamiento que se acompaña.
	El solar, está situado en una vía rustica, fuera del municipio, exento.
	No hay grandes desniveles apreciables entre los distintos puntos de su superficie.
	Los datos catastrales son: Referencia catastral 001200400VL22F0001DL Localización DISEMINADO CAMINO A LOS BATANES 3, 28740 RASCAFRIA [MADRID] Clase Urbano, uso de Ocio-Hostelería.



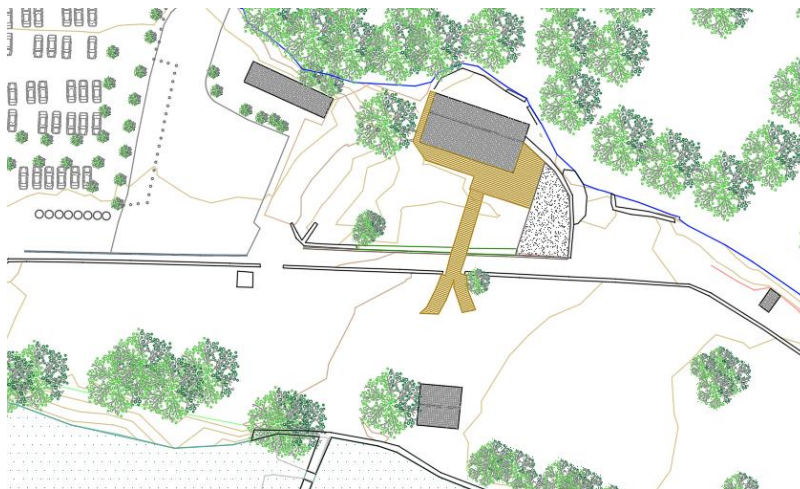
Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Estado actual del ámbito de actuación.



El ámbito de actuación lo compone el kiosco de ocio y hostelería que da servicio de restauración y aseo a la zona de baño de Las presillas y su entorno.

A la izquierda del kiosco se encuentra el aparcamiento por el que acceden los usuarios y a continuación encontramos una edificación rectangular en la que se han construido unos nuevos baños públicos que aún no están en uso.

Para acceder a la zona de baño desde el aparcamiento se pasa por un pasillo generado por muros de piedra y setos y con pavimento de tierra excepto en la zona que lleva al kiosco y lo rodea donde la pavimentación es de traviesas de madera y quedando una zona con uso de terraza en el lateral izquierdo pavimentada con hormigón y bloques de granito.

A la derecha del kiosco encontramos otra edificación más pequeña en la que se encuentra la acometida del agua procedente del Río Lozoya junto con un grupo de presión que son el origen del agua que da servicio al kiosco.



El kiosco es el punto principal de la intervención y se puede observar que está dividido en dos usos claramente diferenciados, la zona derecha que acoge el uso de hostelería compuesta por el almacén interior, baño privado, el almacén exterior, la zona de atención al público y el espacio de preparación de alimentos y la zona izquierda con uso de baños públicos está dividida en dos con un uso diferenciado de aseo masculino y femenino.

Actualmente el servicio de hostelería del kiosco únicamente cuenta con alimentos de 5ª gama al no contar con instalaciones de cocina, ni con agua Potable.



1.3.2. Normativa urbanística

Normativa
urbanística:

NORMAS SUBSIDIARIAS DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE RASCAFRIA (15/10/1985)
SECTOR VII. VEGA DEL RIO LOZOYA

CLASIFICACION DEL SUELO: NO URBANIZABLE DE ESPECIAL PROTECCIÓN

Adecuación a la Normativa Urbanística:			
Ordenanza zonal	Planeamiento		Proyecto
	Referencia al	Parámetro / Valor	Parámetro / Valor
Capítulo 8º NNSS (Turístico)	NORMAS SUBSIDIARIAS DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE RASCAFRIA		15/10/1985
	SECTOR VII. VEGA DEL RIO LOZOYA		15/10/1985

Condiciones de las parcelas			
	Planeamiento		Proyecto
	Referencia al	Parámetro / Valor	Parámetro / Valor
Parcela Mínima (m²)	Artículo 34.c Apartado b	NO LIMITA	

Condiciones de uso			
	Planeamiento		Proyecto
	Referencia al	Parámetro / Valor	Parámetro / Valor
Usos permitidos	Artículo 95 Apartado d	Uso recreativo	Kiosco de restauración y aseos públicos
Uso recreativo	Artículo 142 Apartado 3	Conjunto de las actividades de disfrute lúdico del medio físico, que no suponen una alteración de su estado ni ponen en peligro su equilibrio ecológico.	





MD 4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Descripción de la actuación.

Se trata, siguiendo las premisas dictadas por el Ayuntamiento como propietario, de la mejora del kiosco, de ocio y hostelería existente que da servicio a la zona de las presillas, y su entorno para la mejora de la sostenibilidad turística. Para ello se llevarán a cabo varias actuaciones tanto interiores como exteriores, para la mejora de las instalaciones:

1. Reforma interior del kiosco:

Para mejorar el servicio de hostelería que se presta, se va a proceder a la remodelación interior de la zona de hostelería del kiosco generando una zona de preparación de alimentos y una nueva zona de vestuarios accesibles para los trabajadores.

Para el **nuevo vestuario** se va a ampliar el baño existente adaptándolo a las medidas que exige la normativa de accesibilidad para vestuarios accesibles, para ello se demuele el tabique que lo limita y se redistribuyen los sanitarios, siendo necesario modificar la red de ACS y saneamiento y la reposición del falso techo, el sistema de ventilación, el alicatado y el solado de esta zona.

Con la redistribución del espacio y con el fin de mantener un aspecto uniforme se demolerá todo el **alicatado** existente para instalar un nuevo alicatado de suelo a techo en todos los paramentos. Lo mismo pasa con el **solado** de esta zona, se levantará por completo para proceder a la instalación de un nuevo pavimento impermeable y antideslizante de Clase 3 o R11-R13.

En cuanto al **sistema de ventilación** será necesario desmontar el aparato de extracción con la demolición del falso techo y una vez instalado el nuevo se volverá a instalar uno nuevo aprovechando los conductos existentes.

En cuanto al **dimensionado del espacio** de vestuario accesible se siguen los criterios del código técnico:

- Aseo accesible
 - Está comunicado con un *itinerario accesible*
 - Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos
 - Puertas son abatibles hacia el exterior o correderas
 - Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno
- Vestuario con elementos accesibles
 - Está comunicado con un *itinerario accesible*
- Espacio de circulación
 - En baterías, espacios de taquillas, etc., anchura libre de paso $\geq 1,20$ m
 - Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos
 - Puertas que cumplen las características del *itinerario accesible*.
- Aseos accesibles
 - Cumplen las condiciones de los aseos accesibles
- Duchas y vestuarios accesibles
 - Dimensiones de la plaza de usuarios de silla de ruedas 0,80 x 1,20 m
 - Si es un recinto cerrado, espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos
 - Dispone de barras de apoyo, mecanismos, accesorios y asientos de apoyo diferenciados cromáticamente del entorno
- Mecanismos y accesorios
 - Mecanismos de descarga a presión o palanca, con pulsadores de gran superficie
 - Grifería automática dotada de un sistema de detección de presencia o manual de tipo monomando con palanca alargada de tipo gerontológico. Alcance horizontal desde asiento ≤ 60 cm
 - Espejo, altura del borde inferior del espejo $\leq 0,90$ m, o es orientable hasta al menos 10° sobre la vertical
 - Altura de uso de mecanismos y accesorios entre 0,70 – 1,20 m
- Asientos de apoyo en duchas
 - Dispondrán de asiento de 40 (profundidad) x 40 (anchura) x 45-50 cm (altura), abatible y con respaldo
 - Espacio de transferencia lateral ≥ 80 cm a un lado

La **ducha** se hace de obra con el mismo pavimento que el resto del espacio y pendientes del 2% para la evacuación del agua hacia el desagüe.

Para la zona de **office** se utiliza la sala de preparación de alimentos existente. Se instala en la pared norte de esta sala un fregadero aprovechando las instalaciones existentes y se mantienen los enchufes existentes para la conexión de los elementos necesarios para su futuro uso.

En cuanto a **acabados** se siguen los criterios del Real Decreto 1086/2020 y el reglamento 852/2004 utilizando materiales impermeables, lavables, no absorbentes y no tóxicos. En las paredes se instala un alicatado de suelo a techo y en el suelo se instala un pavimento de linóleo. Para cumplir los criterios de estas normas se instalará un falso techo que recoja las instalaciones y mejore las condiciones sanitarias.

En cuanto a la **iluminación** se instala en la zona de preparación de alimentos una nueva iluminación empotrada en el falso techo con una potencia mínima de 500 Luxes y en la zona de atención al público se cambian las luminarias existentes por unas de 300 luxes. Todo ello según los requisitos de iluminación que marca la norma UNE-EN 12464-1 (Iluminación de lugares de trabajo interiores).

2. Implantación de una planta potabilizadora

Además de estas mejoras se va a dotar al kiosco de agua Potable por lo que se generara una **nueva red de fontanería con agua potable** que, de servicio al espacio de manipulación de alimentos, la barra, el calentador eléctrico, los vestuarios y los lavabos de la zona de baños. Mientras que se mantendrá la red de fontanería existente para que de servicio de agua no potable a los inodoros.

La nueva Potabilizadora se instala en la caseta situada a la derecha del kiosco donde se sitúa la acometida del agua y el grupo de presión que dan servicio a la zona. Una vez instalada la potabilizadora es necesaria la conducción del agua potable por una nueva red de fontanería que llegue hasta el kiosco mientras que se mantendrá la red de fontanería existente no potable para dar servicio a los inodoros de la zona de aseos públicos del kiosco.



Para la elección de la máquina de purificación se ha tenido en cuenta el caudal necesario y el origen del agua, aunque no se ha podido tener acceso a una analítica de potabilidad completa que es la mejor manera de conocer la composición del agua para conocer las necesidades de filtrado, por lo que previo a su instalación la empresa adjudicataria deberá realizar este análisis y comprobar a idoneidad de la máquina recomendada.

Para el caudal se ha estimado por su uso de baños, espacio de manipulación de alimentos y limpieza un caudal de 16.000 l/día y se recomienda la instalación de un equipo adecuado para hasta 20.000 l/día

Se recomienda la instalación de un equipo con las siguientes características:

Equipos de ultrafiltración para colocar en la toma principal para obtener agua purificada en todas las tomas de agua. Modelo IMA- UF6000 o similar. Toma de alimentación a la toma principal del inmueble, Medidas 200x200x950mm. Técnica del filtro: Membrana de ultrafiltración PVDF grado alimentario. Temperatura del agua: 5-38°. Presión de agua: 0,1- 0,4 MPA (utiliza una válvula reductora cuando más de MPA). Material de la carcasa: Acero inoxidable 304.

3. Nueva depuradora de aguas residuales

En la instalación del nuevo sistema de tratamiento de aguas residuales para los baños públicos se tienen en cuenta el caudal de aguas residuales generadas por los baños y la cercanía al río Lozoya.

Dimensionado

Los nuevos baños están formados por 10 inodoros, 4 urinarios, 5 lavabos y 1 ducha por lo que se estima **el caudal diario** de la siguiente forma (en base a baños públicos intensamente utilizados):

- Inodoro: 6-9 litros por descarga. Supongamos 50 usos diarios por inodoro:
→ 10 inodoros × 50 usos × 6 L = 3.000 L/día
- Urinarios: 2-4 litros por uso. Supongamos 70 usos diarios por urinario:
→ 4 urinarios × 70 usos × 2 L = 560 L/día
- Lavabos: 2 litros por uso. Supongamos 100 usos/día:
→ 5 lavabos × 100 usos × 2 L = 1.000 L/día
- Ducha: 8-15 L/min, supongamos 50 duchas de 5 min:
→ 50 × 10 L × 5 = 2.500 L/día

Total, estimado de aguas residuales: ~7.000 L/día (7 m³/día)

Tamaño recomendado:

- Según norma general (mínimo 1,5 días de retención para buen tratamiento primario): Volumen útil = 7 m³/día × 1,5 días = 10,5 m³
- Para seguridad y mantenimiento, se recomienda instalar una fosa de al menos 12 a 15 m³.

Cercanía al río Lozoya

Debido a la proximidad al cuerpo de agua, una simple fosa séptica no es suficiente por riesgo de contaminación, se requiere un tratamiento adicional obligatorio, utilizando se en este caso un filtro biológico.

Por todo ello se instalará una nueva depuradora compacta OXYCOMPACT o similar, de cultivo mixto, una parte de la biomasa en forma de película sobre soporte y otra parte en suspensión (IFAS). Esto permite tratar las aguas residuales garantizando un tratamiento de los más eficaces (marcado CE).

Las depuradoras se componen de 3 compartimentos:

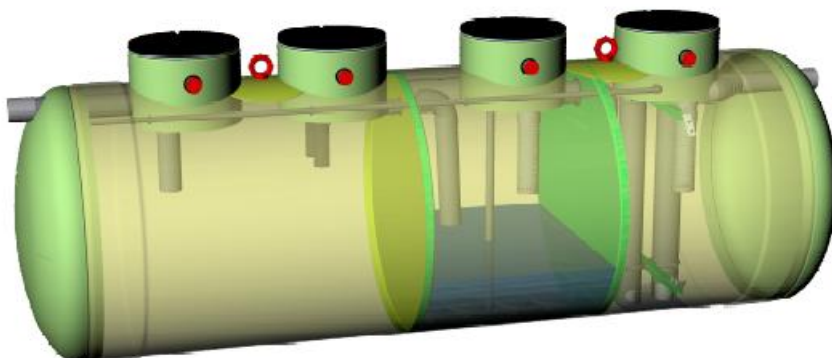
– Decantador primario (1) – Aireador (2) – Clarificador (3) Las aguas residuales domésticas llegan al decantador primario donde se retienen los sólidos sedimentables y los flotantes. El efluente pasa al compartimento de aireación donde la contaminación disuelta es eliminada por las bacterias depuradoras fijadas en los soportes libres. La última etapa del tratamiento se da en el clarificador, el efluente tratado se separa de las materias en suspensión. En este mismo compartimento 2 bombas permiten la recirculación de fangos al compartimento de aireación y la extracción de exceso de fangos hacia el decantador primario. El efluente tratado responde a las exigencias de la norma UNE EN12566-3.



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Las aguas residuales tratadas pueden verterse de dos maneras:

- Por drenaje e infiltración al terreno.
- Por vertido a medio hidráulico superficial. Bajo autorización de La Confederación Hidrográfica correspondiente.

En este caso se verterán una vez limpias por infiltración al terreno.

Además de todo ello previo a la depuradora se instalará un mini tornillo, una máquina diseñada para la separación de sólidos del agua residual doméstica y así evitar la llegada de sólidos gruesos a la depuradora, mejorando el rendimiento global del sistema.

Una vez instalado, la espiral del minitornillo debe permanecer parada mientras pasa el agua residual. Los sólidos gruesos, van siendo retenidos por el tamiz hasta que se colmata. Mediante un temporizador (el tiempo depende de cada instalación) o mediante sondas, se ordena el funcionamiento de la espiral durante un breve periodo de tiempo para limpiar el tamiz y extraer los sólidos por la salida, volviendo a pararse una vez terminada la operación.

4. Intervención en el entorno exterior

En el entorno exterior se va a intervenir a nivel de pavimento y con la inclusión de distintos elementos de sombra que se situaran en la zona de terraza del kiosco.

Además, para aportar confort a los usuarios de la terraza se añadirá un sistema de sombreado por pérgolas de madera con una estructura triangular y lamas apoyadas sobre pilares metálicos.



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



MD5. Justificación de las normativas de aplicable

1. Código Técnico de la Edificación (CTE)

Los documentos básicos del CTE que ha considerado este proyecto son: DB-SE, DB-SI, DB-SUA, DB-HS, DB-HE y DB-HR.

2. Código Estructural

Para los elementos que eventualmente incorporen hormigón (zapatas superficiales, lastres o anclajes), será de aplicación el Código Estructural (Real Decreto 470/2021, de 29 de junio).

3. Accesibilidad

Se cumple con la normativa estatal y autonómica en materia de accesibilidad:

Decreto 17/2019, de 5 de marzo, de la Comunidad de Madrid.

Orden TMA/851/2021, de 23 de julio, sobre condiciones básicas de accesibilidad en espacios públicos urbanizados.

Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas de la Comunidad de Madrid.

4. Normativa urbanística

La actuación se ajusta a las Normas Subsidiarias de Rascafría (1985), Sector VII Vega del Río Lozoya, clasificadas como Suelo No Urbanizable de Especial Protección, así como a lo dispuesto en la Ley 9/2001 del Suelo de la Comunidad de Madrid.

5. Normativa medioambiental

La intervención respeta la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, así como el marco de protección del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, garantizando que la actuación es mínima, reversible y no genera afecciones significativas al entorno natural ni al paisaje.



MC. MEMORIA CONSTRUCTIVA

En cumplimiento del artículo 5.5 de la ley 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la calidad de la edificación de la Comunidad de Madrid, las calidades de los materiales y los procesos constructivos a emplear en la ejecución de la edificación prevista, están suficientemente definidas en las unidades de obra que figuran en las mediciones y presupuesto del presente proyecto y se ajustarán en todo caso a las Normas Básicas de la Edificación, DBs del CTE, Norma UNE, Normas Tecnológicas de la Edificación, Instrucciones, Reglamentos y demás Normas vigentes aplicables sobre la construcción

"De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto se han observado las normas vigentes aplicables sobre construcción".

En aplicación del artículo 5.5 de la ley 2/1999, de 17 de marzo, la Dirección Facultativa exigirá al contratista los certificados de homologación de los materiales empleados, los certificados y boletines expedidos por otros técnicos relativos a las instalaciones del edificio y vigilará la adecuación de los procesos constructivos a lo definido en el presente proyecto y a la normativa de aplicación.

MC 1 – ACTUACIONES PREVIAS

– DEMOLICIONES

Solo se llevará a cabo la demolición de un tabique y el falso techo en la zona de baño de la zona de hostelería para la ampliación y generación del nuevo vestuario accesible.

Además, se llevará acabo e levantado de alicatados y pavimentos, así como la ejecución de rozas para la nueva instalación de la red de fontanería de agua potable.

– MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se llevarán acabo los movimientos de tierras para ejecutar las zanjas para las conducciones para llevar la nueva red de fontanería de agua potable hasta el kiosco y la excavación de la zanja para la instalación de la nueva depuradora, para el edificio de baños públicos situado junto al aparcamiento, y su drenaje correspondiente.

MC 2– CIMENTACIONES

Pérgolas

Se proyectan cimentaciones superficiales puntuales (zapatas aisladas de hormigón armado HA-30/B/20/XC4) para el apoyo de los pilares metálicos de las pérgolas.

El dimensionamiento y condiciones de durabilidad se ajustarán al **Código Estructural (RD 470/2021)**, garantizando recubrimientos y exposición ambiental (clase XC4).

En casos puntuales podrán emplearse anclajes metálicos superficiales sobre dados de hormigón, minimizando la afección al terreno.

MC 3– SISTEMA ESTRUCTURAL

Pérgolas

La estructura de las pérgolas se compone de:

- **Marcos triangulares metálicos** ejecutados con perfiles UPN 140 de acero laminado **S275JR**, con pilares tubulares de Ø 90,5 mm y Ø 125,5 mm según posición.
- **Correas de madera estructural C24** (80x140 mm), apoyadas sobre el marco metálico. Uniones resueltas mediante rebaje de testa, fijación con piezas intermedias de madera 70x50 mm y, en su caso, tensores o varillas macizas Ø 20 mm para rigidización.



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



MC4- ACABADOS

Se definen en este apartado una relación y descripción de los **acabados** empleados en el edificio, así como los parámetros que determinan las previsiones técnicas y que influyen en la elección de los mismos.

Se indican las características y prescripciones de los acabados a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

SE CONSIDERA EN ESTE PUNTO LOS ACABADOS PREVISTOS EN LAS INTERVENCIONES TODAS ELLAS EN ZONAS INTERIORES.

– SOLADOS

En el baño accesible y el vestuario se pavimentará con un solado gres rectificado antideslizante 44x44 cm

-ALICATADOS

En el baño accesible, el vestuario y el espacio de preparación de alimentos se alicatan con azulejo blanco 25x40 cm, colocado a línea, recibido con mortero de cemento sin ninguna característica adicional, color gris, previa preparación de la superficie soporte, hasta el falso techo.

– FALSOS TECHOS

Se emplearán falsos techos, en el vestuario y la zona de preparación de alimentos para cubrir las instalaciones que van por el techo (electricidad, fontanería y ventilación) del siguiente tipo y conforme a los planos de calidades del proyecto que indican su disposición:

Falso techo continuo de placas de yeso laminado formado por una placa de yeso laminado hidrófuga de baja absorción de 13 mm de espesor, atornillada a una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado suspendidas del forjado o elemento portante tratamiento de juntas y con una capa de pintura en la cara vista.

– PINTURAS

En el interior, los paramentos se guarnecerán con yeso negro y se enlucirán con yeso blanco, pintándose, en general tanto superficies verticales como horizontales, con Pintura plástica acrílica lisa mate lavable profesional, en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso imprimación y plastecido.

MC5- COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR

– TABIQUERIA

Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento y arena de río, para revestir con yeso a ambas caras.

– CARPINTERIA INTERIOR

- Vestuario: Puerta de paso ciega de madera lacada, lisa, de UNA HOJA con dimensiones 825x2030 mm, suministrada en block que incluye: hoja, cerco, tapajuntas rechapado en madera, resbalón y herraje de colgar, con manillas de roseta acero inoxidable, colocada sobre precerco de pino de dimensiones 70x30 mm de espesor (ajustar según espesor de tabiquería).). Herrajes de colgar, cierre y manivela sobre escudo cuadrado, todo de acero inoxidable.

MC. MEMORIA CONSTRUCTIVA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE

“REFORMA DE KIOSCO Y BAR Y DE ENTORNO DE ZONA DE TERRAZA” EN ZONA DE “LAS PRESILLAS” EN EL MUNICIPIO DE RASCAFRÍA
Diseminado Camino a los Batanes 3, Rascafría. 28740. Madrid



**Financiado por
la Unión Europea**
NextGenerationEU



**Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia**



- Aseos públicos: Frente cabina sanitaria con tablero fenólico de 1,86 metros de alto, compuesto por fijo y puerta, incluso pomo, condena (libre / ocupado), apertura de emergencia, bisagras y patas regulables en acero inox. Perfilerías de aluminio lacado.
- Baño accesible: Puerta de paso corredera de una hoja ciega de madera lacada lisa, con hoja de dimensiones 725x2030 mm, suministrada en block que incluye hoja, cerco, tapajuntas lacados, y kit de revestimiento de puerta corredera compuesto por un travesaño lateral, dos junquillos con alma de contrachapado, dos travesaños superiores, tornillería y tapones embellecedores, con 2 manillones de acero inoxidable, colocada empotrada en tabique cerámico con armazón para revestir incluido.

MC6- INSTALACIONES TECNICAS

-SANEAMIENTO

En el kiosco

Se modifica el sistema de saneamiento existente creando nuevas entradas y cerrando las necesarias tras la remodelación del vestuario.

Se realizar la instalación y conexión de la nueva fosa séptica a los baños publico recientemente ejecutados.

Materiales

- Tubería de PVC sanitaria serie C, unión por adhesivo, color gris,
- Las dimensiones y diámetros se indican en el plano de instalaciones.

Previsiones consideradas

- Se mantienen la red de desagües de los cuartos de los baños y la zona de preparación de alimentos.
- La longitud de los manguetones de los inodoros será inferior a 1 m.

En los nuevos aseos públicos

Se instala una depuradora de aguas residuales

- FONTANERIA

Se realizará la conducción de la fontanería de la nueva red de agua potable hasta el quiosco y la red interior hasta los distintos aparatos sanitarios e instalaciones.

MC7- URBANIZACIÓN Y ENTORNO

- PAVIMENTACIÓN EXTERIOR

Se realiza la pavimentación de la terraza del kiosco con solado de granito de baldosas de granito abujardado/flameado gris Villa, de 60x40x4 cm, recibidas con mortero de cemento M-5 confeccionado en obra.

Normativa de obligado cumplimiento

Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

MC. MEMORIA CONSTRUCTIVA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE

“REFORMA DE KIOSCO Y BAR Y DE ENTORNO DE ZONA DE TERRAZA” EN ZONA DE “LAS PRESILLAS” EN EL MUNICIPIO DE RASCAFRÍA
Diseminado Camino a los Batanes 3, Rascafría. 28740. Madrid



**Financiado por
la Unión Europea**
NextGenerationEU



**Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia**



Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Con la presente memoria, completada con el resto de documentación que compone este Proyecto, el arquitecto redactor del presente trabajo considera suficientemente definido el mismo y que se corresponde con el PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE “REFORMA DE KIOSCO Y BAR Y DE ENTORNO DE ZONA DE TERRAZA” EN ZONA DE “LAS PRESILLAS” de la localidad de Rascafría. Madrid.

Rascafría, Julio de 2.025

Promotor
AYUNTAMIENTO DE RASCAFRÍA

Arquitecto Redactor
MANUEL RODRIGO GUTIÉRREZ DE LA CÁMARA



3. MA-MEMORIA ADMINISTRATIVA

MA 1 – OBJETO DEL CONTRATO

El presente proyecto abarca la totalidad del contrato, comprendiendo todos y cada uno de los elementos precisos para ello, de acuerdo con lo preceptuado en el art. 99 y 116 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, y el mismo se refiere a una obra completa, según lo indicado en el art. 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

MA 2 – CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE OBRA

De acuerdo con el artículo 232 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, las obras a realizar se clasifican como:

Grupo a) Obras de primer establecimiento, reforma, restauración, rehabilitación o gran reparación.

En concreto, se trata de una intervención de reforma y adecuación de instalaciones de uso público en el ámbito natural de "Las Presillas" (Rascafría, Madrid), promovida por el Ayuntamiento, consistente en la mejora del kiosco de hostelería existente y su entorno inmediato con el fin de potenciar la sostenibilidad turística de la zona. La actuación comprende trabajos de reforma interior del kiosco para la mejora de la zona de preparación de alimentos y vestuarios accesibles, así como de la instalación de una planta potabilizadora, una depuradora de aguas residuales y elementos de sombra exteriores.

MA 3 – CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA. GRUPO SUBGRUPO CATEGORÍA

De acuerdo con el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RGLCAP), aprobado por RD 1098/2001, de 12 de octubre, y en particular su artículo 26, se establece lo siguiente:

Para la ejecución de la presente obra, no se exige clasificación obligatoria del contratista, al ser el Presupuesto de Ejecución Material (PEM) de 156.058,82 €, cantidad inferior al umbral legal de 500.000 € fijado por el artículo 77 de la Ley 9/2017, de Contratos del Sector Público para contratos de obras.

No obstante, a efectos orientativos, los trabajos incluidos en el proyecto se corresponden con los siguientes grupos y subgrupos de clasificación:

- Grupo G: Carreteras, caminos, pistas, aeropuertos y obras accesorias.
- Subgrupo G6: Obras viales sin cualificación específica.
- Grupo K: Jardinería y plantaciones.
- Subgrupo K6: Obras de parques, jardines y áreas recreativas.
- Grupo M: Estructuras metálicas.
- Subgrupo M1: Estructuras metálicas ligeras.
- Grupo P: Instalaciones mecánicas.
- Subgrupo P1: Fontanería e instalaciones sanitarias.
- Grupo I: Instalaciones eléctricas.
- Subgrupo I9: Otras instalaciones especiales (redes equipotenciales, instalaciones de puesta a tierra).
- Subgrupo I9: Otras instalaciones especiales (redes equipotenciales, instalaciones de puesta a tierra).

MA 4 – PROCEDIMIENTO Y FORMA DE ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

De acuerdo con lo preceptuado en el art. 131 y siguientes de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, la forma de adjudicación será determinada por el Órgano de Contratación.

MA 5 – PLAN DE OBRA, PROGRAMA DE TRABAJO Y PLAZO DE EJECUCIÓN

A fin de cumplimentar el art. 233.1.e de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, se fija un plazo global para la ejecución de las obras a que se refiere el presente proyecto de: **3 MESES**

De acuerdo con lo especificado en el artículo 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y en los casos en que sea de aplicación, el contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo de un mes, salvo causa justificada, desde la notificación de la autorización para iniciar las obras.

MA 6 – RECEPCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA

De acuerdo con lo especificado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares redactado por el Órgano de Contratación.

MA 7 – FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

En los supuestos en que proceda, de acuerdo con lo establecido en el artículo 103 de la Ley 9/2017, de Contratos de Sector Público el órgano de contratación podrá establecer el derecho a revisión periódica y predeterminada de precios y fijará la fórmula de revisión que deba aplicarse. El pliego de cláusulas administrativas particulares deberá detallar, en tales casos, la fórmula de revisión aplicable.



MA 8 – ARTÍCULO 144 DEL REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

De acuerdo con lo especificado en el referido artículo y en los casos en que sea de aplicación, el contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo de un mes, salvo causa justificada, desde la notificación de la autorización para iniciar las obras.

MA 9 – NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO (Actualizada a 1 de MAYO de 2025)

En la redacción del presente proyecto se han observado y en la ejecución de las obras a que éste se refiere, se consideran como normas de obligado cumplimiento, las que puedan ser de aplicación a las distintas unidades de obra dictadas por la Presidencia de Gobierno, Ministerio de Fomento, y demás Ministerios, Organismos de la Comunidad de Madrid y Entidades Locales, vigentes en materia de edificación, obras públicas e instalaciones, así como la Normativa vigente sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo, de cuyo conocimiento y estricto cumplimiento está obligado el Contratista ejecutor de las obras.

-Cumplimiento de otras normativas específicas

- Estatales
- Autonómicas (Comunidad de Madrid)

Cumplimiento de normativa técnica

De acuerdo con el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. A tal fin se incluye la siguiente relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable, que lo será en función de la naturaleza del objeto del proyecto:

ÍNDICE

- 0) **Normas de carácter general**
 - 0.1 Normas de carácter general
- 1) **Estructuras**
 - 1.1 Acciones en la edificación
 - 1.2 Acero
 - 1.3 Fabrica de Ladrillo
 - 1.4 Hormigón
 - 1.5 Madera
 - 1.6 Cimentación
- 2) **Instalaciones**
 - 2.1 Agua
 - 2.2 Ascensores
 - 2.3 Audiovisuales y Antenas
 - 2.4 Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria
 - 2.5 Electricidad
 - 2.6 Instalaciones de Protección contra Incendios
- 3) **Cubiertas**
 - 3.1 Cubiertas
- 4) **Protección**
 - 4.1 Aislamiento Acústico
 - 4.2 Aislamiento Térmico
 - 4.3 Protección Contra Incendios
 - 4.4 Seguridad y Salud en las obras de Construcción
 - 4.5 Seguridad de Utilización
- 5) **Barreras arquitectónicas**
 - 5.1 Barreras Arquitectónicas
- 6) **Varios**
 - 6.1 Instrucciones y Pliegos de Recepción
 - 6.2 Medio Ambiente
 - 6.3 Otros

ANEXO 1: COMUNIDAD DE MADRID



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

0.1) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Ordenación de la edificación

LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 6-NOV-1999

MODIFICADA POR:

Artículo 82 de la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

LEY 24/2001, de 27 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-2001

Artículo 105 de la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

LEY 53/2002, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-2002

Artículo 15 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

Disposición final tercera de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 27-JUN-2013

Disposición final tercera de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, de Telecomunicaciones

LEY 9/2014, de 9 de mayo, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 10-MAY-2014

Corrección erratas: B.O.E. 17-MAY-2014

Disposición final tercera de la Ley 20/2015, de 14 de julio, de ordenación, supervisión y solvencia de entidades aseguradoras y reaseguradoras

LEY 20/2015, de 14 de julio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 15-JUL-2015

Disposición adicional cuarta de la Ley 10/2022, de 14 de junio, de medidas urgentes para impulsar la actividad de rehabilitación edificatoria en el contexto del Plan de recuperación, Transformación y Resiliencia

LEY 10/2022, de 14 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 15-JUN-2022

Código Técnico de la Edificación

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Corrección de errores y erratas: B.O.E. 25-ENE-2008

DEROGADO EL APARTADO 5 DEL ARTÍCULO 2 POR:

Disposición derogatoria única de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 27-JUN-2013

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-OCT-2007

Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19-OCT

REAL DECRETO 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 18-OCT-2008



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

ORDEN 984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-ABR-2009

Corrección de errores y erratas: B.O.E. 23-SEP-2009

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

Modificación del Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Disposición final segunda, del Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 22-ABR-2010

Sentencia por la que se declara la nulidad del artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como la definición del párrafo segundo de uso administrativo y la definición completa de uso pública concurrencia, contenidas en el documento SI del mencionado Código

Sentencia de 4 de mayo de 2010, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 30-JUL-2010

Disposición final undécima de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 27-JUN-2013

Actualización del Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía"

ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 12-SEP-2013

Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

Modificación del Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y del Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

ORDEN 588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 23-JUN-2017

Modificación del Código Técnico de la Edificación Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

REAL DECRETO 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 27-DIC-2019

Modificación del Código Técnico de la Edificación Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

REAL DECRETO 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 15-JUN-2022

Corrección de errores: B.O.E. 02-FEB-2023

Modificación del Documento Básico DB-SI "Seguridad en caso de incendio" del Código Técnico de la Edificación aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Disposición Final segunda del REAL DECRETO 164/2025, de 4 de marzo, del Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales

B.O.E.: 10-ABR-2025

Entrada en vigor: 10-Mayo-2025

Procedimiento básico para la certificación energética de los edificios

REAL DECRETO 390/2021, de 1 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 02-JUN-2021

1) ESTRUCTURAS

1.1) ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

DB SE-AE. Seguridad estructural - Acciones en la Edificación.

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)

REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 11-OCT-2002

1.2) ACERO

DB SE-A. Seguridad Estructural - Acero

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

Código Estructural

REAL DECRETO 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 10-AGO-2021

Corrección de errores: B.O.E. 02-FEB-2024

1.3) FÁBRICA

DB SE-F. Seguridad Estructural Fábrica

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

1.4) HORMIGÓN

Código Estructural

REAL DECRETO 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 10-AGO-2021

Corrección de errores: B.O.E. 02-FEB-2024

1.5) MADERA

DB SE-M. Seguridad estructural - Estructuras de Madera

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

1.6) CIMENTACIÓN

DB SE-C. Seguridad estructural - Cimientos

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

2) INSTALACIONES

2.1) AGUA

Criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro

REAL DECRETO 3/2023, de 10 de enero, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 11-ENE-2023

Corrección errores: 14-FEB-2023

MEMORIA ADMINISTRATIVA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE

"REFORMA DE KIOSCO Y BAR Y DE ENTORNO DE ZONA DE TERRAZA" EN ZONA DE "LAS PRESILLAS" EN EL MUNICIPIO DE RASCAFRÍA

Diseminado Camino a los Batanes 3, Rascafría. 28740. Madrid



**Financiado por
la Unión Europea**
NextGenerationEU



**Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia**



DB HS. Salubridad (Capítulos HS-4, HS-5)

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

2.2) ASCENSORES

Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores

REAL DECRETO 203/2016 de 20 de mayo de 2016, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 25-MAY-2016

Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos

(sólo están vigentes los artículos 8, 11 a 15, 16.2, 17, 19, 20, 22 y 23)

REAL DECRETO 2291/1985, de 8 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 11-DIC-1985

MODIFICADO POR:

Art 2º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Corrección de errores: B.O.E. 19-JUN-2010

Prescripciones técnicas no previstas en la ITC-MIE-AEM 1, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos

RESOLUCIÓN de 27 de abril de 1992, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 15-MAY-1992

Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" que regula la puesta en servicio, modificación, mantenimiento e inspección de los ascensores, así como el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente

REAL DECRETO 355/2024, de 2 de abril, del Ministerio de Industria y Turismo

B.O.E.: 13-ABR-2024

MODIFICADO POR:

Disp. Final sexta del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales

REAL DECRETO 164/2025, de 4 de marzo, del Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes

B.O.E.: 10-ABR-2025

Modificación de aplicación obligatoria a partir del 10-Noviembre-2025

2.3) AUDIOVISUALES Y ANTENAS

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones.

REAL DECRETO LEY 1/1998, de 27 de febrero, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 28-FEB-1998

MODIFICADO POR:

Modificación del artículo 2, apartado a), del Real Decreto-Ley 1/1998

Disposición Adicional Sexta, de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Jefatura del Estado, de Ordenación de la Edificación

B.O.E.: 06-NOV-1999

Modificación de los artículos 1.2 y 3.1, del Real Decreto-Ley 1/1998

Artículo Quinto de la Ley 10/2005, de 14 de junio, de Jefatura del Estado, de Medidas Urgentes para el impulso de la Televisión Digital Terrestre, de la liberalización de la televisión por cable y de fomento del pluralismo

B.O.E.: 15-JUN-2005

Disposición final quinta de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, de Telecomunicaciones

LEY 9/2014, de 9 de mayo, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 10-MAY-2014



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

REAL DECRETO 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 1-ABR-2011

Corrección errores: 18-OCT-2011

DESARROLLADO POR:

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.

ORDEN 1644/2011, de 10 de junio de 2011, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 16-JUN-2011

MODIFICADA POR:

Art 3 de la regulación de las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones y de modificación de determinados anexos del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, y de la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio

ORDEN 983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa

B.O.E.: 03-OCT-2019

MODIFICADO POR:

Sentencia por la que se anula el inciso “debe ser verificado por una entidad que disponga de la independencia necesaria respecto al proceso de construcción de la edificación y de los medios y la capacitación técnica para ello” in fine del párrafo quinto

Sentencia de 9 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 1-NOV-2012

Sentencia por la que se anula el inciso “en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación”, incluido en los apartados 2.a) del artículo 8; párrafo quinto del apartado 1 del artículo 9; apartado 1 del artículo 10 y párrafo tercero del apartado 2 del artículo 10.

Sentencia de 17 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 7-NOV-2012

Sentencia por la que se anula el inciso “en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación”, incluido en los apartados 2.a) del artículo 8; párrafo quinto del apartado 1 del artículo 9; apartado 1 del artículo 10 y párrafo tercero del apartado 2 del artículo 10; así como el inciso “a realizar por un Ingeniero de Telecomunicación o un Ingeniero Técnico de Telecomunicación” de la sección 3 del Anexo IV.

Sentencia de 17 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 7-NOV-2012

Disposición final primera del Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre

REAL DECRETO 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 24-SEP-2014

DEROGADO POR

Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre

REAL DECRETO 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa

B.O.E.: 25-JUN-2019

Disposición final cuarta del Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre

REAL DECRETO 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa

B.O.E.: 25-JUN-2019

Art 2 de la regulación de las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones y de modificación de determinados anexos del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, y de la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio

ORDEN 983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa

B.O.E.: 03-OCT-2019



**Financiado por
la Unión Europea**
NextGenerationEU



**Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia**



2.4) CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)

REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 29-AGO-2007

Corrección errores: 28-FEB-2008

MODIFICADO POR:

Art. segundo del Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 18-MAR-2010

Corrección errores: 23-ABR-2010

Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-DIC-2009

Corrección errores: 12-FEB-2010

Corrección errores: 25-MAY-2010

Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-ABR-2013

Corrección errores: 5-SEP-2013

Disp. Final tercera del Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía

B.O.E.: 13-FEB-2016

Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 24-MAR-2021

MODIFICADO POR:

Disp. Final segunda de la aprobación del procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

REAL DECRETO 390/2021, de 1 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 2-JUN-2021

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11

REAL DECRETO 919/2006, de 28 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 4-SEPT-2006

MODIFICADO POR:

Art 13º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Corrección de errores: B.O.E. 19-JUN-2010

Regulación del mercado organizado de gas y el acceso a tercero a las instalaciones del sistema de gas natural

REAL DECRETO 984/2015, de 30 de octubre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 31-OCT-2015

Actualizado el listado de normas de la ITC-ICG 11 por:

RESOLUCIÓN de 14 de noviembre de 2018 de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y de la Mediana Empresa

B.O.E.: 23-NOV-2018

MODIFICADA la ITC-ICG 09 POR:

Art. 7º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.

REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 28-ABR-2021

MODIFICADO POR:



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Art 5º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para su adaptación al principio de reconocimiento mutuo

REAL DECRETO 145/2023, de 28 de febrero, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
B.O.E.: 18-MAR-2023

Actualizado el listado de normas de la ITC-ICG 11 por:

RESOLUCIÓN de 19 de diciembre de 2023 de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y de la Mediana Empresa
B.O.E.: 29-DIC-2023

RESOLUCIÓN de 25 de marzo de 2025, de la Dirección General de Estrategia Industrial y de la Pequeña y Mediana Empresa.
B.O.E.: 04-ABR-2025

Instrucción técnica complementaria MI-IP 03 “Instalaciones petrolíferas para uso propio”

REAL DECRETO 1427/1997, de 15 de septiembre, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 23-OCT-1997
Corrección errores: 24-ENE-1998

MODIFICADA POR:

Modificación del Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por R. D. 2085/1994, de 20-OCT, y las Instrucciones Técnicas complementarias MI-IP-03, aprobadas por el R.D. 1427/1997, de 15-SET, y MI-IP-04, aprobada por el R.D. 2201/1995, de 28-DIC.

REAL DECRETO 1523/1999, de 1 de octubre, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 22-OCT-1999
Corrección errores: 3-MAR-2000

Art 6º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 22-MAY-2010

Art 4º de la modificación y derogación de diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

REAL DECRETO 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relación con las Cortes y Memoria Democrática
B.O.E.: 20-JUN-2020

Disp. final segunda de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para su adaptación al principio de reconocimiento mutuo

REAL DECRETO 145/2023, de 28 de febrero, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
B.O.E.: 18-MAR-2023

Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis

REAL DECRETO 487/2022, de 21 de junio, del Ministerio de Sanidad.
B.O.E.: 22-JUN-2022
Corrección de errores: B.O.E. 11-FEB-2023

MODIFICADO POR:

Disp. Final tercera del establecimiento de los criterios técnicos sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.

REAL DECRETO 3/2023, de 10 de enero del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática
B.O.E.: 11-ENE-2023
Corrección errores: 14-FEB-2023

Modificación del Real Decreto 487/2022, de 21 de junio

REAL DECRETO 614/2024, de 2 de julio del Ministerio de Sanidad
B.O.E.: 03-JUL-2024

DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria)

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO. 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias



**Financiado por
la Unión Europea**
NextGenerationEU



**Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia**



REAL DECRETO 552/2019, de 27 de septiembre, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
B.O.E.: 24-OCT-2019
Corrección de erratas: B.O.E. 25-OCT-2019

MODIFICADO POR:

Art. 12º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.

REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
B.O.E.: 28-ABR-2021

Disp. Final cuarta del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales

REAL DECRETO 164/2025, de 4 de marzo, del Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes
B.O.E.: 10-ABR-2025

Modificación de aplicación obligatoria a partir del 10-Noviembre-2025

2.5) ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología
B.O.E.: suplemento al nº 224, 18-SEP-2002

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03 por:

SENTENCIA de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo
B.O.E.: 5-ABR-2004

Derogado el apartado 4.3.3 y el tercer párrafo del capítulo 7 de la ITC-BT-40 por:

REAL DECRETO 244/2019, de 5 de abril del Ministerio para la Transición Ecológica
B.O.E.: 6-ABR-2019

MODIFICADO POR:

Art 7º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 22-MAY-2010

Corrección de errores: B.O.E. 19-JUN-2010

Corrección de errores: B.O.E. 26-AGO-2010

Nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos», del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.

REAL DECRETO 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo
B.O.E.: 31-DIC-2014

MODIFICADO POR:

Art 11º de la modificación y derogación de diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

REAL DECRETO 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relación con las Cortes y Memoria Democrática
B.O.E.: 20-JUN-2020

Disp. Final primera del Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

REAL DECRETO 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relación con las Cortes y Memoria Democrática
B.O.E.: 15-JUN-2022

Corrección de errores: B.O.E. 02-FEB-2022

Art 5º de la modificación y derogación de diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

REAL DECRETO 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relación con las Cortes y Memoria Democrática
B.O.E.: 20-JUN-2020

MODIFICADA LA ITC-BT-40 POR:

Disposición final segunda de la Regulación de las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica

REAL DECRETO 244/2019, de 5 de abril del Ministerio para la Transición Ecológica



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



B.O.E.: 6-ABR-2019

ACTUALIZADO POR:

Actualización del listado de normas de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-02

Resolución de 9 de enero de 2020, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa

B.O.E.: 16-ENE-2020

MODIFICADO EL REGLAMENTO Y LA ITC-BT-03 POR:

Art. 1º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.

REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 28-ABR-2021

MODIFICADO POR:

Art 3º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para su adaptación al principio de reconocimiento mutuo

REAL DECRETO 145/2023, de 28 de febrero, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 18-MAR-2023

ACTUALIZADO POR:

Actualización del listado de normas de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-02

Resolución de 20 de marzo de 2025, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa

B.O.E.: 03-ABR-2025

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

RESOLUCIÓN de 18 de enero 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial

B.O.E.: 19-FEB-1988

Corrección de errores: 29-ABR-1988

Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07

REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 19-NOV-2008

MODIFICADA la Instrucción Técnica EA-01 POR:

Art. 20 de las medidas de refuerzo de la protección de los consumidores de energía y de contribución a la reducción del consumo de gas natural en aplicación del “Plan + seguridad para tu energía (+SE)”, así como medidas en materia de retribuciones del personal al servicio del sector público y de protección de las personas trabajadoras agrarias eventuales afectadas por la sequía.

REAL DECRETO-LEY 18/2022, de 18 de octubre de jefatura del Estado

B.O.E.: 19-OCT-2022

DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-5:. Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables)

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO. 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-6:. Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos)

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO. 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

2.6) INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios

REAL DECRETO 513/2017, de 22 de mayo, del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad

B.O.E.: 12-JUN-2017

Corrección de errores: 23-SEP-2017

MODIFICADO POR:

Art. 11º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.

REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

MEMORIA ADMINISTRATIVA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE

“REFORMA DE KIOSCO Y BAR Y DE ENTORNO DE ZONA DE TERRAZA” EN ZONA DE “LAS PRESILLAS” EN EL MUNICIPIO DE RASCAFRÍA

Diseminado Camino a los Batanes 3, Rascafría. 28740. Madrid



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



B.O.E.: 28-ABR-2021

Art 8º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para su adaptación al principio de reconocimiento mutuo

REAL DECRETO 145/2023, de 28 de febrero, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 18-MAR-2023

Disp. Final primera del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales

REAL DECRETO 164/2025, de 4 de marzo, del Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes

B.O.E.: 10-ABR-2025

Entrada en vigor: 10-Mayo-2025

3) CUBIERTAS

3.1) CUBIERTAS

DB HS-1. Salubridad

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

4) PROTECCIÓN

4.1) AISLAMIENTO ACÚSTICO

DB HR. Protección frente al ruido

REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-OCT-2007

Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

4.2) AISLAMIENTO TÉRMICO

DB-HE-Ahorro de Energía

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

4.3) PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

DB-SI-Seguridad en caso de Incendios

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.

REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 17-DIC-2004

Corrección errores: 05-MAR-2005

Vigente hasta 10-Mayo-2025

MODIFICADO POR:

Art 10º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Art 4º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de



**Financiado por
la Unión Europea**
NextGenerationEU



**Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia**



seguridad industrial, para su adaptación al principio de reconocimiento mutuo

REAL DECRETO 145/2023, de 28 de febrero, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
B.O.E.: 18-MAR-2023

REAL DECRETO 164/2025, de 4 de marzo, del Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes
B.O.E.: 10-ABR-2025

Entrada en vigor: 10-Mayo-2025

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

REAL DECRETO 842/2013, de 31 de octubre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 23-NOV-2013

Regulación de las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, modificación de determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, y modificación de la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio por la que se desarrolla dicho reglamento.

ORDEN 983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa
B.O.E.: 03-OCT-2019

4.4) SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 25-OCT-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 13-NOV-2004

Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 29-MAY-2006

Disposición final tercera del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción

REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 25-AGO-2007

Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 23-MAR-2010

AFFECTADO POR:

Artículo 7 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 23-DIC-2009

DEROGADO EL ART.18 POR:

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 23-MAR-2010

Prevención de Riesgos Laborales

LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 10-NOV-1995



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



DESARROLLADA POR:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 31-ENE-2004

Corrección errores: 10-MAR-2004

MODIFICADA POR:

Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social (Ley de Acompañamiento de los presupuestos de 1999)

LEY 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-1998

Art. 10 de la Ley 39/1999, de Promoción de la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras

LEY 39/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 05-NOV-1999

Reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales

LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 13-DIC-2003

Disposición adicional cuadragésimo séptima de la Ley 30/2005, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2006

LEY 30/2005, de 29 de diciembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 30-DIC-2005

Disposición adicional segunda de la Ley 31/2006, sobre implicación de los trabajadores en las sociedades anónimas y cooperativas europeas

LEY 31/2006, de 18 de octubre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 19-OCT-2006

Disposición adicional duodécima de la Ley 3/2007, para la igualdad de mujeres y hombres

LEY ORGÁNICA 3/2007, de 22 de marzo, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-MAR-2007

Artículo 8 y Disposición adicional tercera de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

Disposición final sexta de la Ley 32/2010, por la que se establece un sistema específico de protección por cese de actividad de los trabajadores autónomos

LEY 32/2010, de 5 de agosto, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 06-AGO-2010

Artículo 39 de la Ley 14/2013, de apoyo a los emprendedores y su internacionalización

LEY 14/2013, de 27 de septiembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 28-SEP-2013

Disposición final primera de la Ley 35/2014, por la que se modifica el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social en relación con el régimen jurídico de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social

LEY 35/2014, de 26 de diciembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 29-DIC-2014

DEROGADOS ALGUNOS ARTÍCULO POR:

Disposición derogatoria única del Texto refundido de la Ley sobre infracciones y sanciones en el Orden Social

REAL DECRETO LEGISLATIVO 5/2000, de 4 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 08-AGO-2000

Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 31-ENE-1997



**Financiado por
la Unión Europea**
NextGenerationEU



**Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia**



MODIFICADO POR:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 1-MAY-1998

Regulación del régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno

REAL DECRETO 688/2005, de 10 de junio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 11-JUN-2005

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 29-MAY-2006

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 298/2009, de 6 de marzo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 07-MAR-2009

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 04-JUL-2015

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 899/2015, de 9 de octubre, del Ministerio de Empleo y Seguridad Social

B.O.E.: 1-MAY-1998

DEROGADA LA DISPOSICIÓN TRANSITORIA TERCERA POR:

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

DESARROLLADO POR:

Desarrollo del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas

ORDEN 2504/2010, de 20 de septiembre, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 28-SEP-2010

Corrección errores: 22-OCT-2010

Corrección errores: 18-NOV-2010

MODIFICADA POR:

Modificación de la Orden 2504/2010, de 20 sept

ORDEN 2259/2015, de 22 de octubre

B.O.E.: 30-OCT-2015

Señalización de seguridad en el trabajo

REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 485/1997

REAL DECRETO 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 04-JUL-2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

MODIFICADO POR:

MEMORIA ADMINISTRATIVA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE

“REFORMA DE KIOSCO Y BAR Y DE ENTORNO DE ZONA DE TERRAZA” EN ZONA DE “LAS PRESILLAS” EN EL MUNICIPIO DE RASCAFRÍA

Diseminado Camino a los Batanes 3, Rascafría. 28740. Madrid



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

Disp. Final primera del Real Decreto-ley 4/2023, de 11 de mayo, por el que se adoptan medidas urgentes en materia agraria y de aguas en respuesta a la sequía y al agravamiento de las condiciones del sector primario derivado del conflicto bélico en Ucrania y de las condiciones climatológicas, así como de promoción del uso del transporte público colectivo terrestre por parte de los jóvenes y prevención de riesgos laborales en episodios de elevadas temperaturas.

REAL DECRETO-LEY 4/2023, de 11 de mayo, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 12-MAY-2023

Manipulación de cargas

REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

Utilización de equipos de protección individual

REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 12-JUN-1997

Corrección errores: 18-JUL-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo

REAL DECRETO 1076/2021, de 7 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 08-DIC-2021

Utilización de equipos de trabajo

REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 7-AGO-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-ABR-2006

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos

REAL DECRETO 299/2016, de 22 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 29-JUL-2016

Regulación de la subcontratación

LEY 32/2006, de 18 de Octubre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 19-OCT-2006

DESARROLLADA POR:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción

REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 25-AGO-2007

Corrección de errores: 12-SEP-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto

REAL DECRETO 327/2009, de 13 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 14-MAR-2009



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 23-MAR-2010

MODIFICADA POR:

Artículo 16 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

4.5) SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

5) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

5.1) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Real Decreto por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.

REAL DECRETO 505/2007, de 20 de abril, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-MAY-2007

MODIFICADO POR:

La Disposición final primera de la modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

DESARROLLADO POR:

Desarrollo del documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados

ORDEN 851/2021, de 23 de julio, del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana

B.O.E.: 06-AGO-2021

DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad (Capítulo SUA-9)

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social

REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2013, de 29 de noviembre, del Ministerio de Sanidad,

Servicios Sociales e Igualdad

B.O.E.: 3-DIC-2013

MODIFICADO POR:

Disposición final segunda de la Ley 12/2015, de 24 de junio

LEY 12/2015, de 24 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 25-JUN-2015

Disposición final decimocuarta de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público

LEY 9/2017, de 8 de noviembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 9-NOV-2017

Modificación del Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, para establecer y regular la accesibilidad cognitiva y sus condiciones de exigencia y aplicación

LEY 6/2022, de 31 de marzo, de Jefatura del Estado



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



B.O.E.: 01-ABR-2022

6) VARIOS

6.1) INSTRUCCIONES Y PLIEGOS DE RECEPCIÓN

Instrucción para la recepción de cementos "RC-16"

REAL DECRETO 256/2016, de 10 de junio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 25-JUN-2016

Corrección errores: B.O.E.: 27-OCT-2017

MODIFICADA POR:

Modificación de la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)

REAL DECRETO 320/2024, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes

B.O.E.: 10-ABR-2024

Ampliación de los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001,

por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción

RESOLUCIÓN de 6 de abril de 2017, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa

B.O.E.: 28-ABR-2017

6.2) MEDIO AMBIENTE

Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas

DECRETO 2414/1961, de 30 de noviembre, de Presidencia de Gobierno

B.O.E.: 7-DIC-1961

Corrección errores: 7-MAR-1962

MODIFICADO POR:

Modificación de determinados artículos del Reglamento de Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.

REAL DECRETO 3494/1964, de 5 de noviembre, de Presidencia del Gobierno

B.O.E.: 06-NOV-1964

DEROGADOS el segundo párrafo del artículo 18 y el Anexo 2 por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 1-MAY-2001

DEROGADO por:

Calidad del aire y protección de la atmósfera

LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 16-NOV-2007

No obstante, el reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas mantendrá su vigencia en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicte dicha normativa.

MODIFICADA LA DISPOSICIÓN DEROGATORIA ÚNICA POR:

Modificación de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad medioambiental.

LEY 11/2014, de 3 de julio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 04-JUL-2014

Instrucciones complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas

ORDEN de 15 de marzo de 1963, del Ministerio de la Gobernación

B.O.E.: 2-ABR-1963

MODIFICADA POR:



**Financiado por
la Unión Europea**
NextGenerationEU



**Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia**



Modificación del artículo sexto de la Instrucción de 15 de marzo de 1963, complementaria del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas de 30 de noviembre de 1961.

ORDEN de 25 de octubre de 1965 del Ministerio de la Gobernación

B.O.E.: 10-NOV-1965

Ruido

LEY 37/2003, de 17 de noviembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 18-NOV-2003

DESARROLLADA POR:

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 17-DIC-2005

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.

Disposición final primera del REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-OCT-2007

Modificación del Anexo III del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.

Orden PCM/542/2021, de 31 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 3-JUN-2021

Modificación del Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental

ORDEN PCM/80/2022, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 10-FEB-2022

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-OCT-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas .

REAL DECRETO 1038/2012, de 6 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 26-JUL-2012

MODIFICADA POR:

Medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas autónomas contraídas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa. (Art.31)

REAL DECRETO-LEY 8/2011, de 1 de julio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 7-JUL-2011

Corrección errores: B.O.E.: 13-JUL-2011

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-FEB-2008

Evaluación ambiental

LEY 21/2013, de 9 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 11-DIC-2013

MODIFICADA POR:

MEMORIA ADMINISTRATIVA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE

“REFORMA DE KIOSCO Y BAR Y DE ENTORNO DE ZONA DE TERRAZA” EN ZONA DE “LAS PRESILLAS” EN EL MUNICIPIO DE RASCAFRÍA

Diseminado Camino a los Batanes 3, Rascafría. 28740. Madrid



**Financiado por
la Unión Europea**
NextGenerationEU



**Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia**



Modificación de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental

LEY 9/2018, de 5 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 06-DIC-2018

Art.8 del Real Decreto-Ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.

REAL DECRETO-LEY 23/2020, de 23 de junio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 24-JUN-2020

Disposición final decimosexta del Real Decreto-Ley 6/2022, de 29 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra de Ucrania.

REAL DECRETO-LEY 6/2022, de 29 de marzo, de Jefatura del Estado,
B.O.E.: 30-MAR-2022

Modificación de los anexos I, II y III

REAL DECRETO 445/2023, de 13 de junio, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
B.O.E.: 14-JUN-2023

Protección frente a la exposición al radón

Código Técnico de la Edificación. DB-HS6
REAL DECRETO 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 27-DIC-2019

6.3) OTROS

Ley del Servicio Postal Universal, de los derechos de los usuarios y del mercado postal

LEY 43/2010, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 31-DIC-2010

MODIFICADA POR:

Presupuestos Generales del Estado para el año 2013

LEY 17/2012, de 27 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 28-DIC-2012

ANEXO 1:

COMUNIDAD DE MADRID

0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Medidas para la calidad de la edificación

LEY 2/1999, de 17 de marzo, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 29-MAR-1999

Regulación del Libro del Edificio

DECRETO 349/1999, de 30 de diciembre, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 14-ENE-2000

1) INSTALACIONES

Condiciones de las instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria, o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión.

ORDEN 2910/1995, de 11 de diciembre, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 21-DIC-1995

El contenido de la presente Orden ha quedado desplazado por la regulación de la normativa estatal (RITE) , salvo los apartados Segundo y sexto que continúan en vigor.

AMPLIADA POR:

Ampliación del plazo de la disposición final 2ª de la orden de 11 de diciembre de 1995 sobre condiciones de las instalaciones en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y, en particular, requisitos adicionales sobre la



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión

ORDEN 454/1996, de 23 de enero, de la Consejería de Economía y Empleo de la C. de Madrid.

B.O.C.M.: 29-ENE-1996

2) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

LEY 8/1993, de 22 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 25-AGO-1993

Corrección errores: 21-SEP-1993

MODIFICADA POR:

Modificación de la Composición del Consejo para la promoción de la accesibilidad y la supresión de barreras, previsto en el artículo 46.2 de la Ley 8/1993, de 22 de junio

LEY 10/1996, de 29 de noviembre, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 28-MAR-1997

Modificación de determinadas especificaciones técnicas de la Ley 8/1993, de 22 de junio, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas

DECRETO 138/1998, de 23 de julio, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 30-JUL-1998

Medidas fiscales y administrativas

LEY 24/1999, de 27 de diciembre, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 25-FEB-2000

Medidas fiscales y administrativas

LEY 14/2001, de 26 de diciembre, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 5-MAR-2002

Adaptación normativa de la Comunidad de Madrid a la nueva terminología para referirse a las personas con discapacidad.

LEY 6/2024, de 20 de diciembre, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 26-DIC-2024

Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas

DECRETO 13/2007, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno

B.O.C.M.: 24-ABR-2007

DEROGADAS LAS NORMAS TÉCNICAS CONTENIDAS EN LA NORMA 1, APARTADO 1.2.2.1 POR:

Establecimiento de los parámetros exigibles a los ascensores en las edificaciones para que reúnan la condición de accesibles en el ámbito de la Comunidad de Madrid

ORDEN de 7 de febrero de 2014, de la Consejería de Transportes, Infraestructuras y Vivienda de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 13-FEB-2014

MODIFICADA LA NORMA TÉCNICA 2 POR:

Modificación de la Norma Técnica 2, aprobada por el Decreto 13/2007, de 15 de marzo, que regula el Reglamento Técnico de Desarrollo en materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas

ORDEN de 20 de enero de 2020, de la Consejería de Vivienda y Administración Local de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 31-ENE-2020

MODIFICADO POR:

Art. 15 del Decreto de adaptación de la normativa reglamentaria de la Comunidad de Madrid a la nueva terminología para referirse a las personas con discapacidad.

Decreto 113/2024, de 18 de diciembre, de la Consejería de Presidencia, Justicia y Administración Local de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 19-DIC-2024

Reglamento de desarrollo del régimen sancionador en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

DECRETO 71/1999, de 20 de mayo, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 28-MAY-1999

MEMORIA ADMINISTRATIVA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE

“REFORMA DE KIOSCO Y BAR Y DE ENTORNO DE ZONA DE TERRAZA” EN ZONA DE “LAS PRESILLAS” EN EL MUNICIPIO DE RASCAFRÍA

Diseminado Camino a los Batanes 3, Rascafría. 28740. Madrid



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



3) MEDIO AMBIENTE

Evaluación ambiental

LEY 2/2002, de 19 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 24-JUL-2002

B.O.C.M.: 1-JUL-2002

DEROGADA A EXCEPCIÓN DEL TÍTULO IV "EVALUACIÓN AMBIENTAL DE ACTIVIDADES", LOS ARTÍCULOS 49, 50 Y 72, LA DISPOSICIÓN ADICIONAL SÉPTIMA Y EL ANEXO QUINTO, POR:

Medidas fiscales y administrativas

LEY 4/2014, de 22 de diciembre de 2014

B.O.C.M.: 29-DIC-2014

MODIFICADA POR:

Art. 21 de la Ley 2/2004, de 31 de mayo, de Medidas Fiscales y administrativas

B.O.C.M.: 1-JUN-2004

Art. 20 de la Ley 3/2008, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales y administrativas

B.O.C.M.: 30-DIC-2008

Art. 16 de la Ley 9/2015, de 28 de diciembre, de Medidas Fiscales y administrativas

B.O.C.M.: 31-DIC-2015

Art. 9 de la Ley 11/2022, de 21 de diciembre, de Medidas urgentes para el impulso de la actividad económica y la modernización de la administración de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 22-DIC-2022

Art. 7 de la Ley 7/2024, de 26 de diciembre, de Medidas para un desarrollo equilibrado en materia de medio ambiente y ordenación del territorio

B.O.C.M.: 27-DIC-2024

B.O.E.: 20-MAR-2025

Regulación de la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid

ORDEN 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 7-AGO-2009

4) ANDAMIOS

Requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción

ORDEN 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid

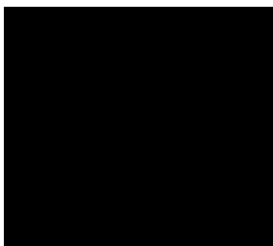
B.O.C.M.: 14-JUL-1998

Madrid, julio de 2.025

Arquitecto redactor

MANUEL RODRIGO GUTIÉRREZ DE LA CÁMARA

Promotor
AYUNTAMIENTO DE RASCAFRÍA





A1. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

Justificación de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. La justificación se realizará para las soluciones adoptadas conforme a lo indicado en el CTE.

También se justificarán las prestaciones del edificio que mejoren los niveles exigidos en el CTE.

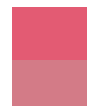
Cumplimiento del CTE	DB-SE 3.1	Exigencias básicas de seguridad estructural	☒
	SE-AE	Acciones en la edificación	☒
	SE-C	Cimentaciones	☐
	SE-A	Estructuras de acero	☒
	SE-F	Estructuras de fábrica	☐
	SE-M	Estructuras de madera	☐
	DB-SI 3.2	Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio	
	SI 1	Propagación interior	☒
	SI 2	Propagación exterior	☒
	SI 3	Evacuación	☒
	SI 4	Instalaciones de protección contra incendios	☒
	SI 5	Intervención de bomberos	☒
	SI 6	Resistencia al fuego de la estructura	☐
	DB-SU 3.3	Exigencias básicas de seguridad de utilización	
	SUA1	Seguridad frente al riesgo de caídas	☒
	SUA2	Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento	☒
	SUA3	Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	☒
	SUA4	Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	☒
	SUA5	Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación	☐
	SUA6	Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	☐
	SUA 7	Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	☐
	SUA 8	Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo	☒
	SUA 9	Accesibilidad	☒
	DB-HS 3.4	Exigencias básicas de salubridad	
	HS1	Protección frente a la humedad	☒
	HS2	Eliminación de residuos	☒
	HS3	Calidad del aire interior	☒
	HS4	Suministro de agua	☒
	HS5	Evacuación de aguas residuales	☒
	DB-HR 3.5	Exigencias básicas de protección frente el ruido	☐
	DB-HE 3.6	Exigencias básicas de ahorro de energía	
	HE1	Limitación de demanda energética	☒
	HE2	Rendimiento de las instalaciones térmicas (RITE)	☒
	HE3	Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	☒
	HE4	Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	☐
	HE5	Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	☐



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Madrid, julio de 2.025

Promotor
AYUNTAMIENTO DE RASCAFRÍA

Arquitecto redactor

MANUEL RODRIGO GUTIÉRREZ DE LA CÁMARA





MJ 4.1 – DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

ÍNDICE

1. NORMATIVA

2. DOCUMENTACIÓN

3. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB SE)

- 3.1. Análisis estructural y dimensionado
- 3.2. Acciones
- 3.3. Datos geométricos
- 3.4. Características de los materiales
- 3.5. Modelo para el análisis estructural
- 3.6. Verificaciones basadas en coeficientes parciales

4. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DB SE AE)

- 4.1. Acciones permanentes (G)
- 4.2. Acciones variables (Q)
- 4.3. Acciones accidentales

5. CIMIENTOS (DB SE C)

- 5.1. Bases de cálculo
- 5.2. Estudio geotécnico
- 5.3. Descripción, materiales y dimensionado de elementos

6. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)

- 6.1. Bases de cálculo
- 6.2. Acciones
- 6.3. Método de dimensionamiento
- 6.4. Solución estructural adoptada

7. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE ACERO (DB SE A)

- 7.1. Generalidades
- 7.2. Bases de cálculo
- 7.3. Durabilidad
- 7.4. Materiales
- 7.5. Análisis estructural
- 7.6. Uniones

8. MUROS DE FÁBRICA (DB SE F)

9. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE MADERA (DB SE M)

1. NORMATIVA

En el presente proyecto se han tenido en cuenta los siguientes documentos del Código Técnico de la Edificación (CTE):

- DB SE: Seguridad estructural
- DB SE AE: Acciones en la edificación
- DB SE C: Cimientos
- DB SE A: Acero
- DB SI: Seguridad en caso de incendio

Además, se ha tenido en cuenta la siguiente normativa en vigor:

- Código Estructural: Real Decreto 470/2021
- NCSE-02: Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.

De acuerdo a las necesidades, usos previstos y características del edificio, se adjunta la justificación documental del cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad estructural.

2. DOCUMENTACIÓN

El proyecto contiene la documentación completa, incluyendo memoria, planos, pliego de condiciones, instrucciones de uso y plan de mantenimiento.

3. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB SE)

3.1. Análisis estructural y dimensionado

Proceso

El proceso de verificación estructural del edificio se describe a continuación:

- Determinación de situaciones de dimensionado.
- Establecimiento de las acciones.
- Análisis estructural.
- Dimensionado.

Situaciones de dimensionado

- Persistentes: Condiciones normales de uso.
- Transitorias: Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Extraordinarias: Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o a las que puede resultar expuesto el edificio (acciones accidentales).

Periodo de servicio (vida útil):

En este proyecto se considera una vida útil para la estructura de 50 años.

Métodos de comprobación: Estados límite



**Financiado por
la Unión Europea**
NextGenerationEU



**Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia**



Situaciones que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

Estados límite últimos

Situación que, de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura.

Como estados límites últimos se han considerado los debidos a:

- Pérdida de equilibrio del edificio o de una parte de él.
- Deformación excesiva.
- Transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo.
- Rotura de elementos estructurales o de sus uniones.
- Inestabilidad de elementos estructurales.

Estados límite de servicio

Situación que de ser superada afecta a:

- El nivel de confort y bienestar de los usuarios.
- El correcto funcionamiento del edificio.
- La apariencia de la construcción.

3.2. Acciones

Clasificación de las acciones

Las acciones se clasifican, según su variación con el tiempo, en los siguientes tipos:

- Permanentes (G): son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable.
- Variables (Q): son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio (uso y acciones climáticas).
- Accidentales (A): son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia (sismo, incendio, impacto o explosión).

Valores característicos de las acciones

Los valores de las acciones están reflejadas en la justificación de cumplimiento del documento DB SE AE (ver apartado *Acciones en la edificación (DB SE AE)*).

3.3. Datos geométricos

La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto.

3.4. Características de los materiales

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del Documento Básico correspondiente o bien en la justificación del apartado correspondiente del Código Estructural.



3.5. Modelo para el análisis estructural

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales, considerando los elementos que definen la estructura: encepados, vigas de cimentación, pilares, vigas, diagonales de arrostramiento y losas macizas.

Se establece la compatibilidad de desplazamientos en todos los nudos, considerando seis grados de libertad y la hipótesis de indeformabilidad en el plano para cada forjado continuo, impidiéndose los desplazamientos relativos entre nudos.

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, se supone un comportamiento lineal de los materiales.

Cálculos por ordenador

Nombre del programa: CYPECAD.

Empresa: CYPE Ingenieros, S.A.- Avda. Eusebio Sempere, 5 - 03003 ALICANTE.

CYPECAD realiza un cálculo espacial por métodos matriciales, considerando todos los elementos que definen la estructura: encepados, vigas de cimentación, pilares, vigas, diagonales de arrostramiento y losas macizas.

Se establece la compatibilidad de desplazamientos en todos los nudos, considerando seis grados de libertad y utilizando la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta (diafragma rígido), para modelar el comportamiento del forjado.

A los efectos de obtención de las distintas respuestas estructurales (solicitaciones, desplazamientos, tensiones, etc.) se supone un comportamiento lineal de los materiales, realizando por tanto un cálculo estático para acciones no sísmicas. Para la consideración de la acción sísmica se realiza un análisis modal espectral.

3.6. Verificaciones basadas en coeficientes parciales

En la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se utilizan los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

Verificación de la estabilidad: $E_d, \text{estab} \geq E_d, \text{desestab}$

- E_d, estab : Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.
- $E_d, \text{desestab}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.

Verificación de la resistencia de la estructura: $R_d \geq E_d$

- R_d : Valor de cálculo de la resistencia correspondiente.
- E_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones.

Combinaciones de acciones consideradas y coeficientes parciales de seguridad

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

MJ. JUSTIFICACIÓN DB-SE



- P_k Acción de pretensado
 Q_k Acción variable
 γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
 γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
 $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
 $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
 $\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
 $\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: Código Estructural

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

E.L.S. Flecha. Hormigón: Código Estructural

E.L.S. Flecha. Acero laminado: CTE DB SE-A

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	0.600

Frecuente				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.700	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000

Cuasipermanente				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C



Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.700	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Deformaciones: flechas y desplazamientos horizontales



Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 del documento CTE DB SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha comprobado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de dicho documento.

Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tienen en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

En la obtención de los valores de las flechas se considera el proceso constructivo, las condiciones ambientales y la edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

Se establecen los siguientes límites de deformación de la estructura:

Flechas relativas para los siguientes elementos				
Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
Integridad de los elementos constructivos (flecha activa)	Característica $G+Q$	1 / 500	1 / 400	1 / 300
Confort de usuarios (flecha instantánea)	Característica de sobrecarga Q	1 / 350	1 / 350	1 / 350
Apariencia de la obra (flecha total)	Casi permanente $G + \psi_2 Q$	1 / 300	1 / 300	1 / 300

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta/h < 1/250$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\Delta/H < 1/500$

Vibraciones

No se ha considerado el efecto debido a estas acciones sobre la estructura.

4. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DB SE AE)

4.1. Acciones permanentes (G)

Peso propio de la estructura

Para elementos lineales (pilares, vigas, diagonales, etc.) se obtiene su peso por unidad de longitud como el producto de su sección bruta por el peso específico del hormigón armado: 25 kN/m³ - Acero 78,5 kN/m³. En elementos superficiales (losas y muros), el peso por unidad de superficie se obtiene multiplicando el espesor 'e(m)' por el peso específico del material (25 kN/m³).

Cargas permanentes superficiales



**Financiado por
la Unión Europea**
NextGenerationEU



**Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia**



Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Representan elementos tales como pavimentos, recrecidos, tabiques ligeros, falsos techos, etc.

Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento

Éstos se consideran como cargas lineales obtenidas a partir del espesor, la altura y el peso específico de los materiales que componen dichos elementos constructivos, teniendo en cuenta los valores especificados en el Anejo C del Documento Básico SE AE.

Las acciones del terreno se tratan de acuerdo con lo establecido en el Documento Básico SE C.

PERGOLA

Ver 7.1 Memoria de Cálculo de cimentación y estructura

4.2. Acciones variables (Q)

SOBRECARGA DE USO

- **PÉRGOLA**

Ver 7.1 Memoria de Cálculo de cimentación y estructura

VIENTO

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: A

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

MJ. JUSTIFICACIÓN DB-SE



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



- **PÉRGOLA**

Ver AM1A CALCULO DE ESTRUCTURAS

ACCIONES TÉRMICAS

No se ha considerado en el cálculo de la estructura.

NIEVE

Se tienen en cuenta los valores indicados en el apartado 3.5 del documento DB SE AE.

4.3. Acciones accidentales

Se consideran acciones accidentales los impactos, las explosiones, el sismo y el fuego. Las condiciones en que se debe estudiar la acción del sismo y las acciones debidas a éste en caso de que sea necesaria su consideración están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.

SISMO

No se han considerado acciones de este tipo en el cálculo de la estructura.

INCENDIO

Pérgola – elementos metálicos

Los perfiles estructurales de acero de las pérgolas se ejecutarán con acero laminado **S275JR** conforme a la **Norma UNE-EN 10025** y al **Código Estructural (RD 470/2021)**.

Dado que se trata de una **estructura ligera en espacio exterior, abierta y sin cerramientos**, no son de aplicación las exigencias de resistencia al fuego establecidas en el **CTE DB-SI** (sectorización, evacuación, estabilidad al fuego).

No obstante, en coherencia con lo dispuesto en el **Código Estructural**, se justifica que:

- El colapso de la pérgola en caso de incendio no compromete la evacuación ni la seguridad de los usuarios, al tratarse de un espacio abierto.

- Los perfiles metálicos se protegerán frente a la **corrosión** mediante imprimación epoxi y esmalte de acabado libre de COVs, garantizando durabilidad.

- No se considera necesaria la aplicación de **pintura intumescente** ni otras medidas pasivas de protección contra incendio, salvo requerimiento expreso por parte de la propiedad o de la administración.

5. CIMIENTOS (DB SE C)

5.1. Bases de cálculo

Método de cálculo

MJ. JUSTIFICACIÓN DB-SE



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



El comportamiento de la cimentación se verifica frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se distinguirá, respectivamente, entre estados límite últimos y estados límite de servicio.

Las comprobaciones de la capacidad portante y de la aptitud al servicio de la cimentación se efectúan para las situaciones de dimensionado pertinentes.

Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

- situaciones persistentes, que se refieren a las condiciones normales de uso;
- situaciones transitorias, que se refieren a unas condiciones aplicables durante un tiempo limitado, tales como situaciones sin drenaje o de corto plazo durante la construcción;
- situaciones extraordinarias, que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio, incluido el sismo.

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite Últimos (apartado 3.2.1 DB SE) y los Estados Límite de Servicio (apartado 3.2.2 DB SE).

Verificaciones

Las verificaciones de los estados límite se basan en el uso de modelos adecuados para la cimentación y su terreno de apoyo y para evaluar los efectos de las acciones del edificio y del terreno sobre el edificio.

Para verificar que no se supera ningún estado límite se han utilizado los valores adecuados para:

- las solicitaciones del edificio sobre la cimentación;
- las acciones (cargas y empujes) que se puedan transmitir o generar a través del terreno sobre la cimentación;
- los parámetros del comportamiento mecánico del terreno;
- los parámetros del comportamiento mecánico de los materiales utilizados en la construcción de la cimentación;
- los datos geométricos del terreno y la cimentación.

Acciones

Para cada situación de dimensionado de la cimentación se han tenido en cuenta tanto las acciones que actúan sobre el edificio como las acciones geotécnicas que se transmiten o generan a través del terreno en que se apoya el mismo.

Coefficientes parciales de seguridad

La utilización de los coeficientes parciales implica la verificación de que, para las situaciones de dimensionado de la cimentación, no se supere ninguno de los estados límite, al introducir en los modelos correspondientes los valores de cálculo para las distintas variables que describen los efectos de las acciones sobre la cimentación y la resistencia del terreno.

Para las acciones y para las resistencias de cálculo de los materiales y del terreno, se han adoptado los coeficientes parciales indicados en la tabla 2.1 del documento DB SE C.

5.2. Estudio geotécnico

Justificación geotécnica conforme al DB SE-C

De acuerdo con lo establecido en el Documento Básico SE-C "Cimientos" del Código Técnico de la Edificación, toda cimentación debe disponer de un reconocimiento del terreno adecuado a la importancia de la obra y a las características geotécnicas previsibles. No obstante, el propio DB SE-C permite la utilización de valores documentados o de reconocimientos simplificados en el caso de construcciones de escasa entidad o riesgo.



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



En el presente proyecto, la actuación se limita a la instalación de pérgolas ligeras de madera y acero en el área recreativa de “Las Presillas” (Rascafría, Madrid). La cimentación proyectada consiste en zapatas superficiales de pequeña entidad, con cargas transmitidas muy reducidas según los cálculos estructurales anexos (del orden de pocos kN por apoyo).

Para justificar las características del terreno se toma como referencia el estudio geotécnico realizado en la parcela municipal de Avenida de Cascajales, 25 (Rascafría), a escasos cientos de metros del emplazamiento, donde se identificó un subsuelo constituido por **bloques rocosos graníticos de elevada resistencia**, con rechazo en penetrómetro DPSH a profundidades de 1,6–2,0 m y SPT con rechazo a 5,0 m. Los valores de carga admisible derivados de dichos ensayos se sitúan muy por encima de las tensiones de trabajo previstas para las zapatas de las pérgolas.

En consecuencia, se adopta de forma conservadora una tensión admisible de **0,30 MPa (3 kg/cm²)** para el dimensionamiento de las cimentaciones, valor que resulta notablemente inferior a la capacidad real del terreno descrita en el estudio. Las comprobaciones efectuadas muestran que las tensiones transmitidas son muy reducidas y se encuentran dentro de dicho margen de seguridad, sin riesgo de asientos diferenciales apreciables.

Por tanto, y en aplicación de lo dispuesto en el DB SE-C, se considera que no resulta necesario realizar un nuevo estudio geotécnico específico, quedando justificada la adecuación del terreno con la documentación técnica existente, el carácter menor de la obra y los cálculos de cimentación aportados.

Parámetros geotécnicos adoptados en el cálculo

Características geotécnicas

A efectos de cumplimiento del DB SE-C “Cimientos”, se justifica el terreno mediante documentación existente y cálculos simplificados, al tratarse de una obra de escasa entidad (pérgolas ligeras apoyadas sobre zapatas superficiales).

Se toma como referencia el Estudio Geotécnico realizado en Rascafría (Avenida de Cascajales, 25, Informe nº 20-027-S), en el que se describe un subsuelo constituido por bloques rocosos de naturaleza granítica de muy elevada resistencia, con rechazo en ensayos de penetración dinámica DPSH a profundidades de 1,6–2,0 m y rechazo en SPT a -5,0 m.

A la vista de dichas características, se considera que el terreno es **muy competente**, con capacidad portante muy superior a las solicitudes de la presente obra. No obstante, para el dimensionamiento de las zapatas se han adoptado de **forma conservadora** los siguientes parámetros:

Tensión admisible adoptada: $\sigma_{adm} = 0,20 \text{ MPa (2,0 kg/cm}^2\text{)}$.

Coefficiente de balasto estimado: $k = 30.000 \text{ kN/m}^3$ (valor orientativo para terreno rocoso de alta rigidez).

Nivel freático: no interceptado en el ámbito de cimentación, no condiciona la obra.

Asientos: despreciables dada la rigidez del sustrato rocoso.

Con estos valores, las comprobaciones efectuadas en los cálculos estructurales muestran que las tensiones transmitidas al terreno por las zapatas proyectadas **resultan muy inferiores a la capacidad resistente**, sin riesgo de asientos diferenciales ni de inestabilidad global.

Cimentación

Cimentación directa

Las pérgolas proyectadas se apoyan sobre **cimentaciones superficiales de hormigón armado**, con dos tipologías en función de su ubicación:

1. Zapatas aisladas:



- En los apoyos individuales se disponen zapatas cuadradas de **0,80 x 0,80 m y canto 0,40 m**, de hormigón **HA-30/B/20/XC4**, armadas con parrilla de acero B500S.
- Se sitúan a una profundidad media de 0,50 m, directamente sobre terreno competente.
- Los pilares metálicos se fijan mediante placas de anclaje con pernos embebidos, evitando contacto directo de la madera con el hormigón.

2. Vigas de cimentación en la zona del paseo: (OBJETO DEL PROYECTO)

- En los tramos donde los apoyos se alinean a lo largo del itinerario peatonal, la cimentación se resuelve mediante **vigas de hormigón armado de sección 0,30 x 0,40 m**, que actúan como zapatas corridas.
- Estas vigas permiten un reparto uniforme de cargas, facilitan la ejecución del pavimento del paseo y aseguran la estabilidad frente a acciones horizontales.

El dimensionamiento se ha realizado conforme al **Código Estructural (RD 470/2021)** y al **CTE DB SE-C**, adoptando de forma conservadora una **tensión admisible del terreno $\sigma_{adm} = 0,30 \text{ MPa}$ (3 kg/cm^2)**. Las comprobaciones de cálculo anexas verifican que las tensiones transmitidas al terreno son muy inferiores a la admisible, con asientos despreciables dada la naturaleza rocosa del sustrato.

Las comprobaciones realizadas en los listados de cálculo anexos verifican que las tensiones transmitidas al terreno son menores que la tensión admisible adoptada, y que los asientos son despreciables dada la rigidez del estrato rocoso.

Los pilares metálicos de las pérgolas se fijan a las zapatas mediante placas de anclaje galvanizadas con pernos embebidos, evitando el contacto directo de la madera estructural con el hormigón y garantizando la durabilidad de los apoyos.

5.3. Descripción, materiales y dimensionado de elementos

Descripción

Los valores de los coeficientes parciales de seguridad de los materiales (g_c y g_s) para el estudio de los Estados Límite Últimos son los que se indican a continuación:

Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Naturaleza	Árido Tamaño máximo (mm)	E_c (MPa)
Elementos de cimentación	HA-30	30	1.50	Cuarcita	20	32837

Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	g_s
Todos	B 500 S	500	1.15

Dimensiones, secciones y armados

Las dimensiones, secciones y armados se indican en los planos de estructura del proyecto. Se han dispuesto armaduras que cumplen con el Código Estructural atendiendo al elemento estructural considerado.

Recubrimientos



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Cimentaciones (geométricos): Superior: 8,00 cm, Inferior: 8,00 cm y Lateral: 8,00 cm

Con estos recubrimientos se cumplen las condiciones de durabilidad marcadas en el CE-2021.

6. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)

NO PROCEDE

7. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE ACERO (DB SE A)

7.1. Generalidades

Se comprueba el cumplimiento del presente Documento Básico para aquellos elementos realizados con acero.

En el diseño de la estructura se contempla la seguridad adecuada de utilización, incluyendo los aspectos relativos a la durabilidad, fabricación, montaje, control de calidad, conservación y mantenimiento.

7.2. Bases de cálculo

Para verificar el cumplimiento del apartado 3.2 del Documento Básico SE, se ha comprobado:

- La estabilidad y la resistencia (estados límite últimos)
- La aptitud para el servicio (estados límite de servicio)

Estados límite últimos

La determinación de la resistencia de las secciones se hace de acuerdo a lo especificado en el capítulo 6 del documento DB SE A, partiendo de las esbelteces, longitudes de pandeo y esfuerzos actuantes para todas las combinaciones definidas en la presente memoria, teniendo en cuenta la interacción de los mismos y comprobando que se cumplen los límites de resistencia establecidos para los materiales seleccionados.

Se ha comprobado además, la resistencia al fuego de los perfiles metálicos aplicando lo indicado en el Anejo D del documento DB SI.

Para las uniones soldadas, se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 del documento DB SE A.

Estados límite de servicio

Se comprueba que todas las barras cumplen, para las combinaciones de acciones establecidas en el apartado 4.3.2 del Documento Básico SE, con los límites de deformaciones, flechas y desplazamientos horizontales.

7.3. Durabilidad

Los perfiles de acero están protegidos de acuerdo a las condiciones de uso y ambientales y a su situación, de manera que se asegura su resistencia, estabilidad y durabilidad durante el periodo de vida útil, debiendo mantenerse de acuerdo a las instrucciones de uso y plan de mantenimiento correspondiente.

7.4. Materiales

Los coeficientes parciales de seguridad utilizados para las comprobaciones de resistencia son:

- $\gamma_{M0} = 1,05$ coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material.
- $\gamma_{M1} = 1,05$ coeficiente parcial de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad.
- $\gamma_{M2} = 1,25$ coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia última del material o sección, y a la resistencia de los medios de unión.

En las uniones soldadas y a los efectos de cumplir con el artículo 4.4.1 del documento DB SE A, las características mecánicas de los materiales de aportación son, en todos los casos, superiores a las del material base.



Características de los aceros empleados

Los aceros empleados en este proyecto se corresponden con los indicados en la norma UNE EN 10025: Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general.

Las propiedades de los aceros utilizados son las siguientes:

- Módulo de elasticidad longitudinal (E): 210.000 N/mm²
- Módulo de elasticidad transversal o módulo de rigidez (G): 81.000 N/mm²
- Coeficiente de Poisson (ν): 0.30
- Coeficiente de dilatación térmica (α): $1,2 \cdot 10^{-5} (^{\circ}\text{C})^{-1}$
- Densidad (ρ): 78.5 kN/m³

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

7.5. Análisis estructural

El análisis estructural se ha realizado con el modelo descrito en el Documento Básico SE, discretizándose las barras de acero con las propiedades geométricas obtenidas de las bibliotecas de perfiles de los fabricantes o calculadas de acuerdo a la forma y dimensiones de los perfiles.

Los tipos de sección a efectos de dimensionamiento se clasifican de acuerdo a la tabla 5.1 del Documento Básico SE A, aplicando los métodos de cálculo descritos en la tabla 5.2 y los límites de esbeltez de las tablas 5.3, 5.4, y 5.5 del mencionado documento.

La traslacionalidad de la estructura se contempla aplicando los métodos descritos en el apartado 5.3.1.2 del Documento Básico SE A teniendo en consideración los correspondientes coeficientes de amplificación.

7.6. Uniones

Para el diseño de las uniones se han tenido en cuenta las prescripciones del artículo 5.2.3 y del capítulo 8 del Documento Básico SE A.

La ejecución de las mismas se hará de acuerdo a lo prescrito en el capítulo 10 del Documento Básico SE A.

8. MUROS DE FÁBRICA (DB SE F)

No hay elementos estructurales de fábrica.

9. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE MADERA (DB SE M)

Características del material

- Elementos de madera estructural **C24** (UNE-EN 338:2016).
- Sección adoptada: **80 x 140 mm**.
- Clase de servicio: **3** (exposición al exterior).
- Coeficientes parciales y de modificación:
 - $k_{mod} = 0,65$ (cargas de media/corta duración en clase de servicio 3).
 - $\gamma_M = 1,30$ (seguridad material).

Acciones consideradas

- Peso propio: 0,20 kN/m.
- Sobrecarga de uso puntual: 2,00 kN.
- Sobrecarga uniforme de uso: 0,15 kN/m.
- Nieve: 0,72 kN/m (media duración).



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



- Viento: presión 0,54 kN/m y succión -0,45 kN/m.
(Valores en proyección horizontal, conforme a DB SE-AE).

Comprobaciones ELU (Estado Límite Último)

- **Flexión:** tensión máxima 10,7 N/mm² < resistencia de cálculo 12,9 N/mm² → **cumple**.
- **Cortante:** tensión de cálculo 0,66 N/mm² < resistencia 2,15 N/mm² → **cumple**.
- **Índice de aprovechamiento máximo:** 83 % (inferior al 100 %).

Comprobaciones ELS (Estado Límite de Servicio)

- **Integridad constructiva (L/250):** flecha límite 13 mm; flecha calculada 12,9 mm → **cumple**.
- **Confort de usuarios (L/250):** flecha límite 13 mm; flecha calculada 7,8 mm → **cumple**.
- **Apariencia (L/300):** flecha límite 10,8 mm; flecha calculada 7,7 mm → **cumple**.
- **Índice de aprovechamiento ELS:** 99 %.

Comprobación a cortante en apoyo

Jacena-140x80-pergola-presillas...

: Cortante apoyado $V_d = 3,31 \text{ kN}$.

- Tensión de cálculo: $\zeta_d = 0,81 \text{ N/mm}^2$.
- Resistencia de cálculo: $f_{vd} = 2,0 \text{ N/mm}^2$.
- **Cumple holgadamente.**

Incendio

- Al tratarse de pérgolas en espacio exterior, no es exigible una resistencia al fuego específica según DB-SI.
- No obstante, la madera C24 presenta un comportamiento predecible frente al fuego (método de sección reducida, DB SI Anexo E).
- En caso de requerimiento adicional, puede aplicarse tratamiento ignífugo superficial para mejorar la Euroclase de reacción al fuego.

Conclusión

Los cálculos realizados conforme al **CTE DB SE-M** demuestran que las barras de madera de sección 80x140 mm (C24, clase de servicio 3), sometidas a las acciones de peso propio, nieve y viento en Rascafría, **cumplen en ELU y ELS** los requisitos de resistencia, rigidez y estabilidad, con índices de aprovechamiento inferiores al 100 %.



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



MJ 4.2 – DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)

El objetivo del requisito básico «Seguridad en caso de incendio» consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.

En este proyecto, la actuación se limita a la reforma interior de parte del kiosco, instalación de **pérgolas de madera y acero en un espacio exterior abierto**, por lo que **no resultan de aplicación todas las exigencias del DB-SI**. No obstante, se analizan a continuación las exigencias aplicables, atendiendo a lo establecido en el CTE DB-SI.

MJ SI 1 – Propagación interior

No aplica al tratarse de una instalación de edificación comercial de escasa superficie, (100m² y se interviene solo en 45m²) y una sola planta

En cuanto a las pérgolas exteriores:

Por criterio de seguridad, los elementos estructurales de madera (clase C24) recibirán tratamiento protector e ignífugo superficial, alcanzando una reacción al fuego mínima **Euroclase C-s2,d0**. Los perfiles metálicos de acero S275JR no requieren protección intumescente, al no comprometer la evacuación ni otros edificios, aunque sí se protegerán contra la corrosión.

MJ SI 2 – Propagación exterior

No existen medianerías.

El riesgo de propagación de incendio a otros edificios es nulo, dado que el edificio está aislado y a mucha distancia de la edificación más próxima.

MJ SI 3 – Evacuación de ocupantes

La distancia de los recorridos de evacuación es inferior a 10m, dadas las pequeñas dimensiones de la edificación.

La ocupación de la zona intervenida es de, 9 personas:

Aseos- 3m² persona= 14/3= 5 personas

Servicio bares- 10m² persona= 31.8/10= 4 personas

Para la zona de la terraza, no procede dimensionar recorridos de evacuación, ya que se trata de un espacio exterior abierto con accesibilidad directa al terreno natural y a los viales del recinto.

MJ SI 4 – Instalaciones de protección contra incendios

Se instalan 3 extintores en las zonas de intervención del proyecto.

Para la zona de la terraza, no se contemplan instalaciones específicas de detección ni extinción, al no tratarse de un edificio cerrado. La intervención se apoya en los medios generales del área recreativa y en el acceso libre de los servicios de bomberos.

MJ SI 5 – Intervención de bomberos

La ubicación de la edificación y las pérgolas no afecta ni limita la accesibilidad ni las maniobras de intervención de los bomberos. Se mantienen los anchos existentes en los viales y pasos de acceso al área recreativa.

MJ SI 6 – Resistencia al fuego de la estructura

En la edificación no se modifica ningún elemento estructural

En la terraza (pérgolas):

- **Estructura principal:** pérgolas ligeras metálicas y correas de madera.
De acuerdo con el DB-SI, las estructuras ligeras exteriores no previstas para evacuación ni próximas a edificios pueden considerarse con una **resistencia mínima R 30** siempre que su fallo no comprometa otras edificaciones ni la seguridad de los ocupantes.
- En este caso, las pérgolas cumplen esta condición: su eventual colapso no afectaría a la evacuación en un espacio abierto ni a otras construcciones.
- **Estructura secundaria:** no existen elementos secundarios con requisitos adicionales.

MJ. JUSTIFICACIÓN DB-SI.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE

“REFORMA DE KIOSCO Y BAR Y DE ENTORNO DE ZONA DE TERRAZA” EN ZONA DE “LAS PRESILLAS” EN EL MUNICIPIO DE RASCAFRÍA

Diseminado Camino a los Batanes 3, Rascafría. 28740. Madrid



MJ 4.3 – DB-SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006) y Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad. (BOE Núm. 61 jueves 11 de marzo de 2010).

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad (SUA)

El objetivo del requisito básico «Seguridad de utilización y accesibilidad» consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios e infraestructuras, y en facilitar el acceso y utilización no discriminatoria, independiente y segura de las mismas a todas las personas.

El Documento Básico **DB-SUA** especifica parámetros y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de estas exigencias.

SUA 1 – Seguridad frente al riesgo de caídas

- Los suelos se proyectan con **pavimento continuo**, evitando discontinuidades, resaltos o huecos que puedan provocar tropiezos.
- El acabado interior superficial garantizará una **resbaladicidad clase 2** (UNE-ENV 12633:2003) adecuada para zonas exteriores peatonales.
- El acabado exterior superficial garantizará una **resbaladicidad clase 3** (UNE-ENV 12633:2003) adecuada para zonas exteriores peatonales.
- No existen escaleras ni desniveles significativos; en caso de pequeños resaltes, se resolverán con pendientes $\leq 6\%$.

→ **Cumple.**

SUA 2 – Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento

- No se proyectan elementos móviles ni acristalados en riesgo de impacto.
- Las pérgolas tendrán altura libre $> 2,20$ m en zonas de paso, evitando atrapamientos.

→ **Cumple.**

SUA 3 – Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

- En las puertas del vestuario existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto para asistencia en caso de atrapamiento.

SUA 4 – Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

- En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores.
- En el interior de la zona intervenida se instala alumbrado de emergencia.
- En el exterior no se instalan luminarias específicas; en horario nocturno se apoya en el alumbrado general del área recreativa.

→ **Cumple.**



SUA 5 – Seguridad frente a situaciones de alta ocupación

- No se prevén concentraciones de público superiores a 3.000 personas en pie.

→ No procede.

SUA 6 – Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

- El área de actuación no interviene en las zonas de baño (piscinas naturales).

→ No procede.

SUA 7 – Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

- La intervención no afecta a la zona de aparcamiento ni a calzadas.
- Los itinerarios peatonales quedan claramente segregados del tráfico rodado.

→ Cumple.

SUA 8 – Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

- No se instalan edificaciones cerradas ni estructuras de gran altura que requieran pararrayos.
- La pérgola metálica se considera estructura ligera en espacio abierto, sin necesidad de protección específica.

→ No procede.

SUA 9 – Accesibilidad

Dado que es una reforma en un edificio existente que modifica puntualmente su distribución se adaptan las estancias modificadas de la zona de vestuario para trabajadores a los criterios de accesibilidad y no se modifican el resto de estancias existentes.

- Se garantiza un **itinerario accesible** desde el acceso al kiosco al vestuario y aseo accesible.
- Los pavimentos serán continuos, duros y antideslizantes, con pendientes $\leq 6\%$.
- Las dimensiones mínimas de paso serán $\geq 1,20$ m.
- Vestuario:
 - Espacio libre de giro de 1,50 m de diámetro.
 - Ancho libre de paso de puerta mínimo de 80 cm.
 - Disposición de barras de apoyo laterales abatibles junto al inodoro.
 - Altura del lavabo e inodoro adaptadas a personas con movilidad reducida.
 - Espejo a altura accesible e interruptores/manetas utilizables con una sola mano.

→ Cumple.

Conclusión

La actuación proyectada cumple las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad establecidas en el **CTE DB-SUA**, resultandos aplicables únicamente las relativas a suelos, itinerarios y accesibilidad exterior. El resto de los apartados se consideran no de aplicación por la naturaleza de la intervención.



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



MJ 4.4 – DB-HS. SALUBRIDAD

HS 1 – Protección frente a la humedad

Todo el edificio reúne los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso.

El conjunto de la edificación existente dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños.

La actuación no contempla la modificación de los elementos de protección contra la humedad de los que dispone la edificación.

Las cimentaciones previstas son **zapata superficial aislada y/o vigas de atado superficiales**, apoyadas sobre terreno granítico competente ($\sigma_{adm} = 0,20$ MPa).

→ **No procede la aplicación de medidas específicas del HS1**, más allá de garantizar un correcto drenaje superficial de las aguas de lluvia en la zona de paso peatonal, evitando acumulaciones.

HS 2 – Recogida y evacuación de residuos

- Se dispondrá de recipientes adecuados para la recogida de residuos generados en la zona de venta y en los aseos.
 - La evacuación se hará mediante contenedores municipales cercanos.
 - Se garantiza un almacenamiento temporal higiénico y cerrado hasta su retirada.
-

HS 3 – Calidad del aire interior

- La zona de venta mantiene la ventilación natural mediante huecos practicables.
 - Los aseos mantienen la ventilación forzada, con extracción independiente, cumpliendo caudales mínimos (50 l/s en inodoros, según normativa).
 - Se asegura renovación suficiente para mantener la calidad del aire interior.
-

HS 4 – Suministro de agua

- Se dota al kiosco de agua potable a través de la instalación de una potabilizadora.
 - Se dispondrán puntos de agua en barra (lavamanos, fregadero) y en los aseos (lavabos).
 - Las instalaciones cumplirán con las prescripciones de materiales aptos para agua de consumo humano.
 - Se prevé instalación con presión adecuada y llaves de corte accesibles.
-

HS 5 – Evacuación de aguas

- No se modifican las instalaciones de saneamiento del kiosco, se conectará a la fosa séptica existente.
- En la zona de venta, el fregadero contará con sifón individual y desagüe a la red.
- El Pavimento en la ducha con sumideros cuenta con las pendientes mínimas para evacuación correcta.
- Se instala una nueva mini depuradora para la nueva zona de aseos.
 - Las aguas residuales no se vierten directamente, sino que se canalizan hacia una mini depuradora compacta homologada.

MJ. JUSTIFICACIÓN DB-HS

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE
COLOCACIÓN DE SOMBRA EN ZONA DE RECEPCIÓN DE VISITANTES DEL ÁREA RECREATIVA "LAS PRESILLAS" EN EL MUNICIPIO DE
RASCAFRÍA

Diseminado Camino a los Batanes 3, Rascafría. 28740. Madrid



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



- El equipo cumple normativa vigente (RD 849/1986 y demás disposiciones ambientales autonómicas/municipales aplicables).
- La depuradora realiza el tratamiento biológico necesario para garantizar la calidad del efluente, conforme a los parámetros de vertido autorizados.
- El efluente tratado se evacúa conforme a la autorización administrativa:
 - O bien a un punto de vertido autorizado al terreno/sistema de drenaje, asegurando infiltración controlada y sin afección a aguas subterráneas
 - La instalación de la mini depuradora incluye arquetas de registro accesibles para inspección, limpieza y mantenimiento periódico.
 - Se garantiza su estanqueidad para evitar filtraciones y malos olores.

→ **Cumple**

HS 6 – Protección frente a la exposición al radón

→ **No procede.**

Conclusión

Con la instalación de la mini depuradora se asegura el cumplimiento del DB-HS 5, ya que las aguas residuales son recogidas, tratadas y evacuadas de forma higiénica, segura y respetuosa con el medio ambiente, evitando riesgos sanitarios o contaminación.



MJ 4.5 – DB HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Objeto

El presente documento tiene por finalidad justificar el cumplimiento del DB HR “Protección frente al ruido”.

Descripción del proyecto

Se trata de una intervención de **escasa entidad edificatoria**, consistente en la reforma del kiosco de la zona recreativa de las presillas.

Normativa de aplicación

- CTE DB HR (RD 314/2006).
- Real Decreto 1367/2007, de zonificación acústica y calidad acústica del ruido ambiental.
- Ordenanza de Protección contra la Contaminación Acústica y Térmica de la Comunidad de Madrid.

Exigencia DB-HR	Situación en el kiosco	Justificación de cumplimiento
HR 1. Aislamiento a ruido aéreo interior	Zona de venta y aseos, sin recintos habitables colindantes	No existen recintos de distinto uso contiguos sensibles al ruido. El nivel de emisión de la actividad es bajo → se cumple sin necesidad de aislamiento especial.
HR 2. Aislamiento a ruido aéreo entre recintos	No hay colindancia con viviendas, locales de uso sanitario, docente o residencial	Al tratarse de un kiosco aislado, no hay transmisión de ruido hacia terceros. Cumplimiento directo.
HR 3. Aislamiento a ruido aéreo entre recintos de instalaciones	Equipos de ventilación en aseos y climatización ligera	Se emplearán equipos de baja potencia con silenciadores y soportes antivibratorios, garantizando que no superan los límites del DB-HR.
HR 4. Protección frente a ruido de impactos	Pavimento directamente sobre el terreno	No existen recintos inferiores, por lo que no es exigible aislamiento frente a impactos.
HR 5. Limitación del ruido y vibraciones de las instalaciones	Ventiladores de aseos y pequeña climatización	Los equipos cumplirán con los niveles máximos de emisión sonora exigidos y se instalarán con apoyos antivibratorios. Cumplimiento garantizado.
HR 6. Protección frente al ruido exterior	Kiosco en espacio abierto, sin viviendas anexas	Se garantiza que el kiosco no genera emisiones superiores a las permitidas en la ordenanza municipal de ruidos. Cumplimiento directo.

Conclusión:

La reforma del kiosco cumple las exigencias básicas del CTE DB-HR. No se requieren medidas adicionales de aislamiento, más allá de la selección adecuada de equipos e instalaciones de baja emisión sonora.



MJ 4.6 – DB-HE EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO DE ENERGÍA

Objeto

El presente documento tiene como finalidad justificar el cumplimiento del Documento Básico **DB-HE Ahorro de Energía** del CTE.

El objetivo del requisito básico es conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y favoreciendo el uso de fuentes renovables.

En este caso, la intervención se limita a la instalación de **pérgolas abiertas de madera y acero**, sin recintos habitables ni instalaciones de climatización o ACS.

HE 0 – Limitación del consumo energético

El kiosco es un local de reducida superficie, sin climatización y sin grandes cargas energéticas. El consumo previsto es muy bajo.

HE 1 – Condiciones para el control de la demanda energética

No procede, ya que no se interviene en los elementos de cerramiento existentes

HE 2 – Condiciones de las instalaciones térmicas

No se proyectan instalaciones térmicas.

HE 3 – Condiciones de las instalaciones de iluminación

Se mantiene la instalación existente cambiando las lámparas luminarias LED de bajo consumo y alta durabilidad. La potencia instalada es muy reducida ($< 5 \text{ W/m}^2$), asegurando el cumplimiento de la eficiencia mínima exigida por el CTE

HE 4 – Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de ACS

La demanda de agua caliente sanitaria en el kiosco es mínima, limitada al uso de 2 lavabos y el aseo del vestuario. Al no existir consumo significativo de ACS, no es exigible la contribución solar prevista en el DB-HE.

HE 5 – Generación mínima de energía eléctrica

Por tratarse de un edificio de pequeña superficie y baja potencia instalada, no resulta de aplicación la exigencia de generación renovable de electricidad establecida en este apartado.

HE 6 – Dotaciones mínimas para recarga de vehículos eléctricos

La actuación no afecta a las zonas de aparcamiento existentes ni contempla ampliaciones.



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Conclusión

La reforma del kiosco cumple con las exigencias del **CTE DB-HE**, ya que se asegura una baja demanda energética, se emplean cerramientos adecuados, equipos de climatización de bajo consumo y sistemas de iluminación eficientes. No son de aplicación los requisitos de aportación solar ni de generación eléctrica renovable debido a la reducida entidad de la instalación.



MJ F – CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

	Cumplimiento de la norma
Estatales:	
REBT (R.D. 842/2002)	Se cumple con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
RITE (R.D. 1027/2007)	Se cumple con el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias
GESTIÓN DE RESIDUOS (R.D. 105/2008)	Se cumple con las obligaciones establecidas en la regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
Municipales:	
Urbanismo	Se cumple las NN SS del Ayuntamiento de RASCAFRIA

MJ F.1 – JUSTIFICACIÓN DE ACCESIBILIDAD

Para la elaboración de los planos de la justificación de Accesibilidad de este proyecto se ha tenido en cuenta la Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas; y Decreto 13/2007, de 15 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas.

Para la elaboración de la justificación de Accesibilidad de este proyecto se ha tenido en cuenta el Cumplimiento de las Condiciones de Accesibilidad y Barreras Arquitectónicas. Ley 3/98 de la CAM. MEDIDAS MÍNIMAS SOBRE ACCESIBILIDAD.

- 1.1. El proyecto contempla únicamente la reforma interior del espacio de manipulación de alimentos y el vestuario del kiosco bar, sin ampliación de superficie construida. No obstante, se garantiza el cumplimiento de los requisitos de accesibilidad exigibles a establecimientos de pública concurrencia en lo siguiente:
- 1.2. 4.2.1. Accesibilidad al Vestuario
 - Se instala un vestuario con baño adaptado de uso unisex.
 - El vestuario cumplirá las dimensiones mínimas exigidas por el DB SUA 9 del CTE y el Decreto 17/2019, incluyendo:
 - Espacio libre de giro de 1,50 m de diámetro.
 - Ancho libre de paso de puerta mínimo de 80 cm.
 - Disposición de barras de apoyo laterales abatibles junto al inodoro.
 - Altura del lavabo e inodoro adaptadas a personas con movilidad reducida.
 - Espejo a altura accesible e interruptores/manetas utilizables con una sola mano.
- 1.3. Acceso al local y al itinerario interior
 - Se garantiza que el acceso al kiosco no presenta escalones ni desniveles que impidan el paso de personas con movilidad reducida. En caso de que existan, se incorporará una rampa accesible conforme a los requisitos de pendiente (máx. 10% para tramos cortos), superficie antideslizante y barandillas si fuera necesario.
 - El itinerario desde el acceso hasta el aseo es accesible y continuo, sin puertas estrechas ni obstáculos permanentes.
 - Office (uso restringido al personal)
 - Al tratarse de un espacio de uso restringido al personal trabajador, el office no está obligada a cumplir todos los requisitos de accesibilidad universal, según la normativa vigente.
 - No obstante, se mantendrán pasillos mínimos de 80 cm, buena iluminación, suelos antideslizantes y la futura instalación de mobiliario funcional que facilite el trabajo en condiciones seguras, favoreciendo la inclusión futura en caso de empleados con discapacidad.

MJ F.2 - REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSION

NO PROCEDE DADO QUE EL PROYECTO NO MODIFICA LAS INSTALACIONES DEL EDIFICIO EXISTENTE.

MJ. CUMPLIMIENTO OTROS REGLAMENTOS

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE
COLOCACIÓN DE SOMBRA EN ZONA DE RECEPCIÓN DE VISITANTES DEL ÁREA RECREATIVA “LAS PRESILLAS” EN EL MUNICIPIO DE
RASCAFRIA

Diseminado Camino a los Batanes 3, Rascafría. 28740. Madrid



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



MJ F.3 - REGLAMENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS

NO PROCEDE DADO QUE EL PROYECTO NO MODIFICA LAS INSTALACIONES DEL EDIFICIO EXISTENTE.

MJ F.4 - REGLAMENTO DE TELECOMUNICACIONES

En la redacción de este proyecto de ejecución se ha tenido en cuenta el reglamento de telecomunicaciones a efectos de la definición de los espacios necesarios para el trazado de estas instalaciones por zonas comunes, y de la ubicación de los recintos superiores e inferior.

Sin embargo, no es necesario, como contempla la ley, redactar un Proyecto de Instalaciones de Telecomunicaciones, puesto que no existe división horizontal.

MJ F.5 - LEY DE MEDIDAS PARA LA CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN DE LA COMUNIDAD DE MADRID

La Ley de Medidas de calidad de la edificación, contempla no sólo el edificio terminado, para establecer, en ese momento, las garantías de calidad, sino que ésta debe asegurarse a lo largo del proceso de edificación, comprendiendo en el mismo las sucesivas fases de proyección, construcción uso y conservación, con el particular alcance que cada una de ellas tiene. Se pretende garantizar, especialmente, que cuando llegue el momento de comercializar o explotar el edificio, quien pueda estar interesado en la adquisición o uso de una vivienda, planta, local o cualquier otra superficie aprovechable, pueda tener un cabal conocimiento, mediante información veraz, de la calidad que se le ofrece y cómo garantizarse que le sea proporcionada.

En las diferentes partes de las que consta esta memoria y proyecto se cumplen todos los requisitos que para ellos establece dicha ley.

Se aporta, en cumplimiento de la Ley de medidas para la calidad de la edificación, el estudio geotécnico, el manual de uso y mantenimiento, y las normas de actuación en caso de siniestro como anexos a la memoria.

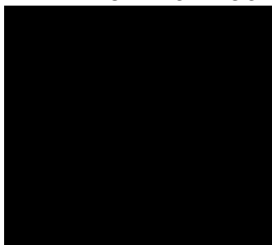
También se aporta el certificado de viabilidad geométrica y el certificado de conformidad con la normativa urbanística.

Madrid, julio de 2.025

Promotor
AYUNTAMIENTO DE RASCAFRÍA

Arquitecto redactor

MANUEL RODRIGO GUTIÉRREZ DE LA CÁMARA



MJ. CUMPLIMIENTO OTROS REGLAMENTOS

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE
COLOCACIÓN DE SOMBRA EN ZONA DE RECEPCIÓN DE VISITANTES DEL ÁREA RECREATIVA "LAS PRESILLAS" EN EL MUNICIPIO DE
RASCAFRÍA

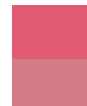
Diseminado Camino a los Batanes 3, Rascafría. 28740. Madrid



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



6. Firma de proyecto

Con la presente memoria, completada con el resto de la documentación que compone este Proyecto, el arquitecto redactor considera suficientemente definido el **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE “REFORMA DE KIOSCO Y BAR Y DE ENTORNO DE ZONA DE TERRAZA” EN ZONA DE “LAS PRESILLAS” EN EL MUNICIPIO DE RASCAFRÍA. Madrid**

Madrid, julio de 2.025

Arquitecto redactor

MANUEL RODRIGO GUTIÉRREZ DE LA CÁMARA



Promotor
AYUNTAMIENTO DE RASCAFRÍA



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



7.AM_ANEJOS A LA MEMORIA

Se incluyen a continuación los siguientes anejos a la memoria:

- 7.1 MEMORIA DE CÁLCULO DE CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA
- 7.2 JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO RD140-2003
- 7.3 MEMORIA DE CÁLCULO DE INSTALACIONES
- 7.4 FICHAS TÉCNICAS
- 7.6 GESTIÓN DE RESIDUOS
- 7.7 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
- 7.8 INSTRUCCIONES SOBRE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
- 7.9 CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA URBANISTICA
- 7.10 NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO
- 7.11 CRONOGRAMA
- 7.12 REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1. ESTRUCTURA	2
1.1. Geometría	2
1.1.1. Barras	2
2. CIMENTACIÓN	6
2.1. Elementos de cimentación aislados	6
2.1.1. Medición	6
2.2. Vigas	6
2.2.1. Medición	6



Listados

PERGOLA EN PRESILLAS - RASCAFRÍA_MEDICIONES ZONA 2_irregular

Fecha: 01/10/25

1. ESTRUCTURA

1.1. Geometría

1.1.1. Barras

1.1.1.1. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N34/N33	UPN 140 (UPN)	3.600	0.007	57.65
		N34/N35	UPN 140 (UPN)	3.600	0.007	57.65
		N37/N36	UPN 140 (UPN)	3.600	0.007	57.65
		N37/N38	UPN 140 (UPN)	3.600	0.007	57.65
		N40/N39	UPN 140 (UPN)	3.600	0.007	57.65
		N40/N41	UPN 140 (UPN)	3.600	0.007	57.65
		N42/N957	UPN 140 (UPN)	3.600	0.007	57.65
		N42/N35	UPN 140 (UPN)	3.601	0.007	57.66
		N81/N82	UPN 140 (UPN)	3.600	0.007	57.65
		N83/N82	UPN 140 (UPN)	1.200	0.002	19.22
		N85/N84	UPN 140 (UPN)	3.600	0.007	57.65
		N85/N86	UPN 140 (UPN)	3.600	0.007	57.65
		N87/N88	UPN 140 (UPN)	3.600	0.007	57.65
		N90/N89	UPN 140 (UPN)	1.200	0.002	19.22
		N90/N91	UPN 140 (UPN)	3.600	0.007	57.65
		N92/N93	UPN 140 (UPN)	3.600	0.007	57.65
		N94/N93	UPN 140 (UPN)	3.600	0.007	57.65
		N87/N95	UPN 140 (UPN)	3.600	0.007	57.66
		N138/N139	O-90x5 (Huecos redondos)	2.600	0.003	27.25
		N140/N141	O-90x5 (Huecos redondos)	2.600	0.003	27.25
		N142/N143	O-90x5 (Huecos redondos)	2.600	0.003	27.25
		N144/N145	O-90x5 (Huecos redondos)	2.600	0.003	27.25
		N146/N147	O-90x5 (Huecos redondos)	2.600	0.003	27.25
		N160/N161	O-90x5 (Huecos redondos)	2.600	0.003	27.25
		N162/N163	O-90x5 (Huecos redondos)	2.600	0.003	27.25
		N164/N165	O-90x5 (Huecos redondos)	2.600	0.003	27.25
		N166/N167	O-90x5 (Huecos redondos)	2.600	0.003	27.25
		N168/N169	O-90x5 (Huecos redondos)	2.600	0.003	27.25
		N170/N171	O-90x5 (Huecos redondos)	2.600	0.003	27.25
		N773/N774	O-90x5 (Huecos redondos)	3.000	0.004	31.44
		N775/N776	O-90x5 (Huecos redondos)	3.000	0.004	31.44
		N794/N41	R 20 (R)	0.400	0.000	0.99
		N91/N795	R 20 (R)	0.400	0.000	0.99
		N796/N689	R 20 (R)	0.400	0.000	0.99
		N878/N879	FL 140 x 10 (Pletinas)	0.095	0.000	1.04
		N886/N145	FL 140 x 10 (Pletinas)	0.095	0.000	1.04
		N147/N887	FL 140 x 10 (Pletinas)	0.095	0.000	1.04
		N776/N888	FL 140 x 10 (Pletinas)	0.095	0.000	1.04
		N889/N890	FL 140 x 10 (Pletinas)	0.095	0.000	1.04
		N774/N891	FL 140 x 10 (Pletinas)	0.095	0.000	1.04
		N893/N892	FL 140 x 10 (Pletinas)	0.095	0.000	1.05



Listados

PERGOLA EN PRESILLAS - RASCAFRÍA_MEDICIONES ZONA 2_irregular

Fecha: 01/10/25

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N894/N165	FL 140 x 10 (Pletinas)	0.095	0.000	1.04
		N165/N895	FL 140 x 10 (Pletinas)	0.095	0.000	1.05
		N896/N161	FL 140 x 10 (Pletinas)	0.095	0.000	1.04
		N898/N897	FL 140 x 10 (Pletinas)	0.095	0.000	1.04
		N169/N899	FL 140 x 10 (Pletinas)	0.095	0.000	1.04
		N167/N900	FL 140 x 10 (Pletinas)	0.095	0.000	1.04
		N901/N171	FL 140 x 10 (Pletinas)	0.095	0.000	1.04
		N902/N903	FL 140 x 10 (Pletinas)	0.095	0.000	1.04
		N904/N905	FL 140 x 10 (Pletinas)	0.096	0.000	1.05
		N907/N908	FL 140 x 10 (Pletinas)	0.095	0.000	1.04
		N910/N911	FL 140 x 10 (Pletinas)	0.095	0.000	1.04
		N141/N912	FL 140 x 10 (Pletinas)	0.095	0.000	1.04
		N139/N913	FL 140 x 10 (Pletinas)	0.095	0.000	1.04
		N914/N143	FL 140 x 10 (Pletinas)	0.095	0.000	1.04
		N915/N916	FL 140 x 10 (Pletinas)	0.095	0.000	1.04
		N918/N917	FL 140 x 10 (Pletinas)	0.095	0.000	1.04
		N919/N920	FL 140 x 10 (Pletinas)	0.095	0.000	1.04
		N944/N897	O-125x5 (Huecos redondos)	3.000	0.006	44.39
		N945/N919	O-125x5 (Huecos redondos)	3.000	0.006	44.39
		N946/N915	O-125x5 (Huecos redondos)	3.000	0.006	44.39
		N947/N917	O-125x5 (Huecos redondos)	3.000	0.006	44.39
		N949/N902	O-125x5 (Huecos redondos)	3.000	0.006	44.39
		N950/N906	O-125x5 (Huecos redondos)	3.000	0.006	44.39
		N951/N904	O-125x5 (Huecos redondos)	3.000	0.006	44.39
		N952/N907	O-125x5 (Huecos redondos)	3.000	0.006	44.39
		N953/N910	O-125x5 (Huecos redondos)	3.000	0.006	44.39
		N954/N909	O-125x5 (Huecos redondos)	3.000	0.006	44.39
		N89/N83	2xUPN 140(II) (UPN)	2.400	0.010	76.86
		N956/N878	O-125x5 (Huecos redondos)	2.600	0.005	38.47
		N86/N84	UPN140#Ch.7 (UPN140#7)	3.600	0.010	81.39
		N38/N36	UPN140#Ch.7 (UPN140#7)	3.600	0.010	81.39
		N88/N95	UPN140#Ch.7 (UPN140#7)	3.601	0.010	81.40
		N91/N83	UPN140#Ch.7 (UPN140#7)	3.600	0.010	81.39
		N94/N92	UPN140#Ch.7 (UPN140#7)	3.600	0.010	81.39
		N41/N39	UPN140#Ch.7 (UPN140#7)	3.600	0.010	81.39
		N89/N81	2xUPN 140(II) (UPN)	3.600	0.015	115.30
		N163/N978	FL 140 x 10 (Pletinas)	0.095	0.000	1.04
		N957/N35	UPN140#Ch.7 (UPN140#7)	3.600	0.010	81.40
		N35/N33	UPN140#Ch.7 (UPN140#7)	3.599	0.010	81.37
		N979/N906	FL 140 x 10 (Pletinas)	0.095	0.000	1.05
		N980/N909	FL 140 x 10 (Pletinas)	0.095	0.000	1.04
Madera	C24	N559/N560	80.140 (SERIE 80)	3.254	0.036	15.30
		N561/N562	80.140 (SERIE 80)	2.907	0.033	13.67
		N563/N564	80.140 (SERIE 80)	2.561	0.029	12.05
		N565/N566	80.140 (SERIE 80)	2.214	0.025	10.42
		N567/N568	80.140 (SERIE 80)	1.868	0.021	8.79
		N569/N570	80.140 (SERIE 80)	1.521	0.017	7.16
		N571/N572	80.140 (SERIE 80)	1.175	0.013	5.53



Listados

PERGOLA EN PRESILLAS - RASCAFRÍA_MEDICIONES ZONA 2_irregular

Fecha: 01/10/25

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N573/N574	80.140 (SERIE 80)	0.829	0.009	3.90
		N575/N576	80.140 (SERIE 80)	0.482	0.005	2.27
		N577/N578	80.140 (SERIE 80)	3.254	0.036	15.31
		N579/N580	80.140 (SERIE 80)	2.907	0.033	13.68
		N581/N582	80.140 (SERIE 80)	2.561	0.029	12.05
		N583/N584	80.140 (SERIE 80)	2.214	0.025	10.42
		N585/N586	80.140 (SERIE 80)	1.868	0.021	8.79
		N587/N588	80.140 (SERIE 80)	1.522	0.017	7.16
		N589/N590	80.140 (SERIE 80)	1.175	0.013	5.53
		N591/N592	80.140 (SERIE 80)	0.829	0.009	3.90
		N593/N594	80.140 (SERIE 80)	0.482	0.005	2.27
		N595/N596	80.140 (SERIE 80)	3.253	0.036	15.30
		N597/N598	80.140 (SERIE 80)	2.907	0.033	13.67
		N599/N600	80.140 (SERIE 80)	2.560	0.029	12.04
		N601/N602	80.140 (SERIE 80)	2.214	0.025	10.41
		N603/N604	80.140 (SERIE 80)	1.868	0.021	8.79
		N605/N606	80.140 (SERIE 80)	1.521	0.017	7.16
		N607/N608	80.140 (SERIE 80)	1.175	0.013	5.53
		N609/N610	80.140 (SERIE 80)	0.829	0.009	3.90
		N611/N612	80.140 (SERIE 80)	0.482	0.005	2.27
		N613/N614	80.140 (SERIE 80)	3.254	0.036	15.31
		N615/N616	80.140 (SERIE 80)	2.907	0.033	13.68
		N617/N618	80.140 (SERIE 80)	2.561	0.029	12.05
		N619/N620	80.140 (SERIE 80)	2.214	0.025	10.42
		N621/N622	80.140 (SERIE 80)	1.868	0.021	8.79
		N623/N624	80.140 (SERIE 80)	1.522	0.017	7.16
		N625/N626	80.140 (SERIE 80)	1.175	0.013	5.53
		N627/N628	80.140 (SERIE 80)	0.829	0.009	3.90
		N629/N630	80.140 (SERIE 80)	0.482	0.005	2.27
		N631/N632	80.140 (SERIE 80)	3.254	0.036	15.31
		N633/N634	80.140 (SERIE 80)	2.908	0.033	13.68
		N635/N636	80.140 (SERIE 80)	2.561	0.029	12.05
		N637/N638	80.140 (SERIE 80)	2.215	0.025	10.42
		N639/N640	80.140 (SERIE 80)	1.868	0.021	8.79
		N641/N642	80.140 (SERIE 80)	1.522	0.017	7.16
		N643/N644	80.140 (SERIE 80)	1.175	0.013	5.53
		N645/N646	80.140 (SERIE 80)	0.829	0.009	3.90
		N647/N648	80.140 (SERIE 80)	0.482	0.005	2.27
		N649/N650	80.140 (SERIE 80)	3.254	0.036	15.31
		N651/N652	80.140 (SERIE 80)	2.907	0.033	13.68
		N653/N654	80.140 (SERIE 80)	2.561	0.029	12.05
		N655/N656	80.140 (SERIE 80)	2.214	0.025	10.42
		N657/N658	80.140 (SERIE 80)	1.868	0.021	8.79
		N659/N660	80.140 (SERIE 80)	1.522	0.017	7.16
		N661/N662	80.140 (SERIE 80)	1.175	0.013	5.53
		N663/N664	80.140 (SERIE 80)	0.829	0.009	3.90
		N665/N666	80.140 (SERIE 80)	0.482	0.005	2.27
		N667/N668	80.140 (SERIE 80)	3.254	0.036	15.31



Listados

PERGOLA EN PRESILLAS - RASCAFRÍA_MEDICIONES ZONA 2_irregular

Fecha: 01/10/25

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N669/N670	80.140 (SERIE 80)	2.907	0.033	13.68
		N671/N672	80.140 (SERIE 80)	2.561	0.029	12.05
		N673/N674	80.140 (SERIE 80)	2.214	0.025	10.42
		N675/N676	80.140 (SERIE 80)	1.868	0.021	8.79
		N677/N678	80.140 (SERIE 80)	1.522	0.017	7.16
		N679/N680	80.140 (SERIE 80)	1.175	0.013	5.53
		N681/N682	80.140 (SERIE 80)	0.829	0.009	3.90
		N683/N684	80.140 (SERIE 80)	0.482	0.005	2.27
		N685/N686	80.140 (SERIE 80)	3.254	0.036	15.31
		N687/N688	80.140 (SERIE 80)	2.907	0.033	13.68
		N689/N690	80.140 (SERIE 80)	2.561	0.029	12.05
		N691/N692	80.140 (SERIE 80)	2.214	0.025	10.42
		N693/N694	80.140 (SERIE 80)	1.868	0.021	8.79
		N695/N696	80.140 (SERIE 80)	1.522	0.017	7.16
		N697/N698	80.140 (SERIE 80)	1.175	0.013	5.53
		N699/N700	80.140 (SERIE 80)	0.829	0.009	3.90
		N701/N702	80.140 (SERIE 80)	0.482	0.005	2.27
		N704/N703	80.140 (SERIE 80)	3.254	0.036	15.31
		N706/N705	80.140 (SERIE 80)	2.908	0.033	13.68
		N708/N707	80.140 (SERIE 80)	2.562	0.029	12.05
		N710/N709	80.140 (SERIE 80)	2.215	0.025	10.42
		N712/N711	80.140 (SERIE 80)	1.869	0.021	8.79
		N714/N713	80.140 (SERIE 80)	1.522	0.017	7.16
		N716/N715	80.140 (SERIE 80)	1.176	0.013	5.53
		N718/N717	80.140 (SERIE 80)	0.829	0.009	3.90
		N720/N719	80.140 (SERIE 80)	0.483	0.005	2.27
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

1.1.1.2. Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	UPN	UPN 140	60.003			0.122			960.88		
			UPN 140, Doble en I unión soldada	6.000			0.024			192.16		
			O-90x5	34.600	66.002		0.046	0.147		362.65	1153.04	
			O-125x5	32.600			0.061			482.38		
		Huecos redondos			67.200			0.108			845.03	
		R	R 20	1.200			0.000			2.96		
		Pletinas	FL 140 x 10	2.566	1.200		0.004	0.000		28.20	2.96	
			UPN140#Ch.7	28.801	2.566		0.083	0.004		651.13	28.20	
					28.801			0.083			651.13	
		UPN140#7				165.769			0.341			2680.36
Madera	C24	SERIE 80	80.140	151.314			1.695			711.78		
					151.314	151.314		1.695	1.695		711.78	711.78



Listados

PERGOLA EN PRESILLAS - RASCAFRÍA_MEDICIONES ZONA 2_irregular

Fecha: 01/10/25

1.1.1.3. Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
UPN	UPN 140	0.506	60.003	30.361
	UPN 140, Doble en l unión soldada	0.732	6.000	4.392
Huecos redondos	O-90x5	0.283	34.600	9.783
	O-125x5	0.393	32.600	12.802
R	R 20	0.063	1.200	0.075
Pletinas	FL 140 x 10	0.300	2.566	0.770
UPN140#7	UPN140#Ch.7	0.400	28.801	11.520
Total				69.704

Madera: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
SERIE 80	80.140	0.440	151.314	66.578
Total				66.578

2. CIMENTACIÓN

2.1. Elementos de cimentación aislados

2.1.1. Medición

Referencias: N956, N773, N146, N144, N775, N168, N170, N166, N951, N952, N954, N950, N949, N138, N947, N946, N142, N162 y N160		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x0.84	3.36
	Peso (kg)	4x0.75	2.98
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x0.84	3.36
	Peso (kg)	4x0.75	2.98
Totales	Longitud (m)	6.72	
	Peso (kg)	5.96	5.96
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	7.39	
	Peso (kg)	6.56	6.56

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N956, N773, N146, N144, N775, N168, N170, N166, N951, N952, N954, N950, N949, N138, N947, N946, N142, N162 y N160	19x6.56	19x0.20	19x0.05
Totales	124.64	3.72	0.93

2.2. Vigas

2.2.1. Medición

Referencia: C [N775-(52.84, 7.15)]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x2.32	4.64
	Peso (kg)		2x2.06	4.12
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x2.32	4.64
	Peso (kg)		2x2.06	4.12
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	9x1.33		11.97
	Peso (kg)	9x0.52		4.72



Listados

PERGOLA EN PRESILLAS - RASCAFRÍA_MEDICIONES ZONA 2_irregular

Fecha: 01/10/25

Referencia: C [N775-(52.84, 7.15)]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Totales	Longitud (m)	11.97	9.28	12.96
	Peso (kg)	4.72	8.24	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	13.17	10.21	14.26
	Peso (kg)	5.19	9.07	
Referencia: C [(52.84, 7.15)-(54.77, 7.15)]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x1.84	3.68
	Peso (kg)		2x1.63	3.27
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x1.84	3.68
	Peso (kg)		2x1.63	3.27
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	9x1.33		11.97
	Peso (kg)	9x0.52		4.72
Totales	Longitud (m)	11.97	7.36	11.26
	Peso (kg)	4.72	6.54	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	13.17	8.10	12.39
	Peso (kg)	5.19	7.20	
Referencia: C [(54.77, 7.15)-N160]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x2.32	4.64
	Peso (kg)		2x2.06	4.12
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x2.32	4.64
	Peso (kg)		2x2.06	4.12
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	9x1.33		11.97
	Peso (kg)	9x0.52		4.72
Totales	Longitud (m)	11.97	9.28	12.96
	Peso (kg)	4.72	8.24	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	13.17	10.21	14.26
	Peso (kg)	5.19	9.07	
Referencia: C [N947-(54.92, 16.61)]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x1.46	2.92
	Peso (kg)		2x1.30	2.59
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x1.46	2.92
	Peso (kg)		2x1.30	2.59
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	5x1.33		6.65
	Peso (kg)	5x0.52		2.62
Totales	Longitud (m)	6.65	5.84	7.80
	Peso (kg)	2.62	5.18	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	7.32	6.42	8.58
	Peso (kg)	2.88	5.70	
Referencia: C [(54.92, 16.61)-(54.92, 13.01)]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x3.50	7.00
	Peso (kg)		2x3.11	6.21
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x3.50	7.00
	Peso (kg)		2x3.11	6.21
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	15x1.33		19.95
	Peso (kg)	15x0.52		7.87
Totales	Longitud (m)	19.95	14.00	20.29
	Peso (kg)	7.87	12.42	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	21.95	15.40	22.32
	Peso (kg)	8.66	13.66	
Referencia: C [(54.92, 13.01)-(54.92, 9.41)]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	



Listados

PERGOLA EN PRESILLAS - RASCAFRÍA_MEDICIONES ZONA 2_irregular

Fecha: 01/10/25

Referencia: C [(54.92, 13.01)-(54.92, 9.41)]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x3.50	7.00
	Peso (kg)		2x3.11	6.21
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x3.50	7.00
	Peso (kg)		2x3.11	6.21
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	15x1.33		19.95
	Peso (kg)	15x0.52		7.87
Totales	Longitud (m)	19.95	14.00	
	Peso (kg)	7.87	12.42	20.29
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	21.95	15.40	
	Peso (kg)	8.66	13.66	22.32

Referencia: C [N950-N170]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x3.90	7.80
	Peso (kg)		2x3.46	6.93
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x3.90	7.80
	Peso (kg)		2x3.46	6.93
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	13x1.33		17.29
	Peso (kg)	13x0.52		6.82
Totales	Longitud (m)	17.29	15.60	
	Peso (kg)	6.82	13.86	20.68
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	19.02	17.16	
	Peso (kg)	7.50	15.25	22.75

Referencia: C [N170-N168]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x1.66	3.32
	Peso (kg)		2x1.47	2.95
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x1.66	3.32
	Peso (kg)		2x1.47	2.95
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	4x1.33		5.32
	Peso (kg)	4x0.52		2.10
Totales	Longitud (m)	5.32	6.64	
	Peso (kg)	2.10	5.90	8.00
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	5.85	7.30	
	Peso (kg)	2.31	6.49	8.80

Referencia: C [N168-(51.80, 7.15)]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x1.76	3.52
	Peso (kg)		2x1.56	3.13
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x1.76	3.52
	Peso (kg)		2x1.56	3.13
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	6x1.33		7.98
	Peso (kg)	6x0.52		3.15
Totales	Longitud (m)	7.98	7.04	
	Peso (kg)	3.15	6.26	9.41
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	8.78	7.74	
	Peso (kg)	3.47	6.88	10.35

Referencias: C [N949-N951] y C [N946-N947]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x2.52	5.04
	Peso (kg)		2x2.24	4.47
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x2.52	5.04
	Peso (kg)		2x2.24	4.47
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	8x1.33		10.64
	Peso (kg)	8x0.52		4.20



Listados

PERGOLA EN PRESILLAS - RASCAFRÍA_MEDICIONES ZONA 2_irregular

Fecha: 01/10/25

Referencias: C [N949-N951] y C [N946-N947]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Totales	Longitud (m)	10.64	10.08	13.14
	Peso (kg)	4.20	8.94	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	11.70	11.09	14.45
	Peso (kg)	4.62	9.83	
Referencia: C [N951-(54.92, 11.90)]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x2.18	4.36
	Peso (kg)		2x1.94	3.87
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x2.18	4.36
	Peso (kg)		2x1.94	3.87
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	8x1.33		10.64
	Peso (kg)	8x0.52		4.20
Totales	Longitud (m)	10.64	8.72	11.94
	Peso (kg)	4.20	7.74	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	11.70	9.59	13.13
	Peso (kg)	4.62	8.51	
Referencia: C [N954-(54.92, 11.38)]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x1.14	2.28
	Peso (kg)		2x1.01	2.02
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x1.14	2.28
	Peso (kg)		2x1.01	2.02
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	4x1.33		5.32
	Peso (kg)	4x0.52		2.10
Totales	Longitud (m)	5.32	4.56	6.14
	Peso (kg)	2.10	4.04	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	5.85	5.02	6.75
	Peso (kg)	2.31	4.44	
Referencia: C [N138-N142]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x2.52	5.04
	Peso (kg)		2x2.24	4.47
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x2.52	5.04
	Peso (kg)		2x2.24	4.47
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	8x1.33		10.64
	Peso (kg)	8x0.52		4.20
Totales	Longitud (m)	10.64	10.08	13.14
	Peso (kg)	4.20	8.94	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	11.70	11.09	14.45
	Peso (kg)	4.62	9.83	
Referencia: C [N952-(53.74, 11.90)]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x0.70	1.40
	Peso (kg)		2x0.62	1.24
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x0.70	1.40
	Peso (kg)		2x0.62	1.24
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	2x1.33		2.66
	Peso (kg)	2x0.52		1.05
Totales	Longitud (m)	2.66	2.80	3.53
	Peso (kg)	1.05	2.48	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	2.93	3.08	3.88
	Peso (kg)	1.16	2.72	
Referencia: C [N166-N170]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	



Listados

PERGOLA EN PRESILLAS - RASCAFRÍA_MEDICIONES ZONA 2_irregular

Fecha: 01/10/25

Referencia: C [N166-N170]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x2.52	5.04
	Peso (kg)		2x2.24	4.47
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x2.52	5.04
	Peso (kg)		2x2.24	4.47
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	8x1.33		10.64
	Peso (kg)	8x0.52		4.20
Totales	Longitud (m)	10.64	10.08	
	Peso (kg)	4.20	8.94	13.14
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	11.70	11.09	
	Peso (kg)	4.62	9.83	14.45

Referencia: C [N144-N146]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x1.66	3.32
	Peso (kg)		2x1.47	2.95
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x1.66	3.32
	Peso (kg)		2x1.47	2.95
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	4x1.33		5.32
	Peso (kg)	4x0.52		2.10
Totales	Longitud (m)	5.32	6.64	
	Peso (kg)	2.10	5.90	8.00
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	5.85	7.30	
	Peso (kg)	2.31	6.49	8.80

Referencia: C [N146-N773]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x2.52	5.04
	Peso (kg)		2x2.24	4.47
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x2.52	5.04
	Peso (kg)		2x2.24	4.47
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	8x1.33		10.64
	Peso (kg)	8x0.52		4.20
Totales	Longitud (m)	10.64	10.08	
	Peso (kg)	4.20	8.94	13.14
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	11.70	11.09	
	Peso (kg)	4.62	9.83	14.45

Referencia: C [N773-(54.92, 4.61)]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.21	8.42
	Peso (kg)		2x3.74	7.48
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.21	8.42
	Peso (kg)		2x3.74	7.48
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	16x1.33		21.28
	Peso (kg)	16x0.52		8.40
Totales	Longitud (m)	21.28	16.84	
	Peso (kg)	8.40	14.96	23.36
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	23.41	18.52	
	Peso (kg)	9.24	16.46	25.70

Referencia: C [N162-(54.92, 5.21)]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x1.14	2.28
	Peso (kg)		2x1.01	2.02
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x1.14	2.28
	Peso (kg)		2x1.01	2.02
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	4x1.33		5.32
	Peso (kg)	4x0.52		2.10



Listados

PERGOLA EN PRESILLAS - RASCAFRÍA_MEDICIONES ZONA 2_irregular

Fecha: 01/10/25

Referencia: C [N162-(54.92, 5.21)]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Totales	Longitud (m)	5.32	4.56	6.14
	Peso (kg)	2.10	4.04	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	5.85	5.02	6.75
	Peso (kg)	2.31	4.44	
Referencia: C [N162-(55.96, 7.15)]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x2.04	4.08
	Peso (kg)		2x1.81	3.62
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x2.04	4.08
	Peso (kg)		2x1.81	3.62
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	8x1.33		10.64
	Peso (kg)	8x0.52		4.20
Totales	Longitud (m)	10.64	8.16	11.44
	Peso (kg)	4.20	7.24	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	11.70	8.98	12.58
	Peso (kg)	4.62	7.96	
Referencia: C [N956-(53.78, 4.61)]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x0.70	1.40
	Peso (kg)		2x0.62	1.24
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x0.70	1.40
	Peso (kg)		2x0.62	1.24
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	2x1.33		2.66
	Peso (kg)	2x0.52		1.05
Totales	Longitud (m)	2.66	2.80	3.53
	Peso (kg)	1.05	2.48	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	2.93	3.08	3.88
	Peso (kg)	1.16	2.72	
Referencia: C [N144-N775]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x2.65	5.30
	Peso (kg)		2x2.35	4.71
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x2.65	5.30
	Peso (kg)		2x2.35	4.71
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	8x1.33		10.64
	Peso (kg)	8x0.52		4.20
Totales	Longitud (m)	10.64	10.60	13.62
	Peso (kg)	4.20	9.42	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	11.70	11.66	14.98
	Peso (kg)	4.62	10.36	
Referencia: C [(54.92, 9.41)-(54.92, 4.61)]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.70	9.40
	Peso (kg)		2x4.17	8.35
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.70	9.40
	Peso (kg)		2x4.17	8.35
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	20x1.33		26.60
	Peso (kg)	20x0.52		10.50
Totales	Longitud (m)	26.60	18.80	27.20
	Peso (kg)	10.50	16.70	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	29.26	20.68	29.92
	Peso (kg)	11.55	18.37	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)
-----------------------	---------------



Listados

PERGOLA EN PRESILLAS - RASCAFRÍA_MEDICIONES ZONA 2_irregular

Fecha: 01/10/25

Elemento	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: C [N775-(52.84, 7.15)]	5.20	9.06	14.26	0.30	0.07
Referencia: C [(52.84, 7.15)-(54.77, 7.15)]	5.20	7.19	12.39	0.31	0.08
Referencia: C [(54.77, 7.15)-N160]	5.20	9.06	14.26	0.30	0.07
Referencia: C [N947-(54.92, 16.61)]	2.88	5.70	8.58	0.16	0.04
Referencia: C [(54.92, 16.61)-(54.92, 13.01)]	8.66	13.66	22.32	0.58	0.14
Referencia: C [(54.92, 13.01)-(54.92, 9.41)]	8.66	13.66	22.32	0.58	0.14
Referencia: C [N950-N170]	7.50	15.25	22.75	0.46	0.12
Referencia: C [N170-N168]	2.31	6.49	8.80	0.11	0.03
Referencia: C [N168-(51.80, 7.15)]	3.46	6.89	10.35	0.21	0.05
Referencias: C [N949-N951] y C [N946-N947]	2x4.62	2x9.83	28.90	2x0.24	2x0.06
Referencia: C [N951-(54.92, 11.90)]	4.62	8.51	13.13	0.28	0.07
Referencia: C [N954-(54.92, 11.38)]	2.31	4.44	6.75	0.11	0.03
Referencia: C [N138-N142]	4.62	9.83	14.45	0.24	0.06
Referencia: C [N952-(53.74, 11.90)]	1.15	2.73	3.88	0.04	0.01
Referencia: C [N166-N170]	4.62	9.83	14.45	0.24	0.06
Referencia: C [N144-N146]	2.31	6.49	8.80	0.11	0.03
Referencia: C [N146-N773]	4.62	9.83	14.45	0.24	0.06
Referencia: C [N773-(54.92, 4.61)]	9.24	16.46	25.70	0.60	0.15
Referencia: C [N162-(54.92, 5.21)]	2.31	4.44	6.75	0.11	0.03
Referencia: C [N162-(55.96, 7.15)]	4.62	7.96	12.58	0.25	0.06
Referencia: C [N956-(53.78, 4.61)]	1.15	2.73	3.88	0.04	0.01
Referencia: C [N144-N775]	4.62	10.36	14.98	0.25	0.06
Referencia: C [(54.92, 9.41)-(54.92, 4.61)]	11.55	18.37	29.92	0.77	0.19
Totales	116.05	218.60	334.65	6.77	1.69

Comprobaciones

O90.5 - Lado - 1:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.22348 % ≤ 5.00000 % ✓

s_{pl}: Deformación plástica

s_{pl} : 0.22348 %

s_{lim}: Límite de la deformación plástica

s_{lim} : 5.00000 %

O90.5 - Lado - 2:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.08296 % ≤ 5.00000 % ✓

s_{pl}: Deformación plástica

s_{pl} : 0.08296 %

s_{lim}: Límite de la deformación plástica

s_{lim} : 5.00000 %

O90.5 - Lado - 3:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.06246 % ≤ 5.00000 % ✓

s_{pl}: Deformación plástica

s_{pl} : 0.06246 %

s_{lim}: Límite de la deformación plástica

s_{lim} : 5.00000 %

O90.5 - Lado - 4:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.04380 % ≤ 5.00000 % ✓

s_{pl}: Deformación plástica

s_{pl} : 0.04380 %

s_{lim}: Límite de la deformación plástica

s_{lim} : 5.00000 %

O90.5 - Lado - 5:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.02965 % ≤ 5.00000 % ✓

s_{pl}: Deformación plástica

s_{pl} : 0.02965 %

s_{lim}: Límite de la deformación plástica

s_{lim} : 5.00000 %

O90.5 - Lado - 6:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.02691 % ≤ 5.00000 % ✓

s_{pl}: Deformación plástica

s_{pl} : 0.02691 %

s_{lim}: Límite de la deformación plástica

s_{lim} : 5.00000 %

O90.5 - Lado - 7:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.04414 % ≤ 5.00000 % ✓

s_{pl}: Deformación plástica

s_{pl} : 0.04414 %

s_{lim}: Límite de la deformación plástica

s_{lim} : 5.00000 %

O90.5 - Lado - 8:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.05397 % ≤ 5.00000 % ✓

s_{pl}: Deformación plástica

s_{pl} : 0.05397 %

s_{lim}: Límite de la deformación plástica

s_{lim} : 5.00000 %

O90.5 - Lado - 9:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

$0.05397\% \leq 5.00000\%$ ✓

δ_{Pl} : Deformación plástica $\delta_{Pl} : 0.05397\%$

δ_{lim} : Límite de la deformación plástica $\delta_{lim} : 5.00000\%$

O90.5 - Lado - 10:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

$0.04416\% \leq 5.00000\%$ ✓

δ_{Pl} : Deformación plástica $\delta_{Pl} : 0.04416\%$

δ_{lim} : Límite de la deformación plástica $\delta_{lim} : 5.00000\%$

O90.5 - Lado - 11:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

$0.02696\% \leq 5.00000\%$ ✓

δ_{Pl} : Deformación plástica $\delta_{Pl} : 0.02696\%$

δ_{lim} : Límite de la deformación plástica $\delta_{lim} : 5.00000\%$

O90.5 - Lado - 12:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

$0.02968\% \leq 5.00000\%$ ✓

δ_{Pl} : Deformación plástica $\delta_{Pl} : 0.02968\%$

δ_{lim} : Límite de la deformación plástica

δ_{lim} : 5.00000 %

O90.5 - Lado - 13:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

δ_{pl} : Deformación plástica

δ_{pl} : 0.04375 %

δ_{lim} : Límite de la deformación plástica

δ_{lim} : 5.00000 %

0.04375 % ≤ 5.00000 % ✓

O90.5 - Lado - 14:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

δ_{pl} : Deformación plástica

δ_{pl} : 0.06242 %

δ_{lim} : Límite de la deformación plástica

δ_{lim} : 5.00000 %

0.06242 % ≤ 5.00000 % ✓

O90.5 - Lado - 15:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

δ_{pl} : Deformación plástica

δ_{pl} : 0.08292 %

δ_{lim} : Límite de la deformación plástica

δ_{lim} : 5.00000 %

0.08292 % ≤ 5.00000 % ✓

O90.5 - Lado - 16:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

Comprobaciones

0.22345 % ≤ 5.00000 % ✓

ϵ_{pl} : Deformación plástica ϵ_{pl} : 0.22345 %

ϵ_{lim} : Límite de la deformación plástica ϵ_{lim} : 5.00000 %

UPN140 - Ala Sup.:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.21227 % ≤ 5.00000 % ✓

ϵ_{pl} : Deformación plástica ϵ_{pl} : 0.21227 %

ϵ_{lim} : Límite de la deformación plástica ϵ_{lim} : 5.00000 %

UPN140 - Ala inf.:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.09359 % ≤ 5.00000 % ✓

ϵ_{pl} : Deformación plástica ϵ_{pl} : 0.09359 %

ϵ_{lim} : Límite de la deformación plástica ϵ_{lim} : 5.00000 %

UPN140 - Alma:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.13353 % ≤ 5.00000 % ✓

ϵ_{pl} : Deformación plástica ϵ_{pl} : 0.13353 %

ϵ_{lim} : Límite de la deformación plástica ϵ_{lim} : 5.00000 %

TAPA d85:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

Comprobaciones

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.10995 % ≤ 5.00000 % ✓
 δ_{PI} : 0.10995 %

δ_{PI} : Deformación plástica
 δ_{lim} : Límite de la deformación plástica

δ_{lim} : 5.00000 %

Placa1:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.04192 % ≤ 5.00000 % ✓
 δ_{PI} : 0.04192 %

δ_{PI} : Deformación plástica
 δ_{lim} : Límite de la deformación plástica

δ_{lim} : 5.00000 %

PLACA A:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.05885 % ≤ 5.00000 % ✓
 δ_{PI} : 0.05885 %

δ_{PI} : Deformación plástica
 δ_{lim} : Límite de la deformación plástica

δ_{lim} : 5.00000 %

PLACA B:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.05914 % ≤ 5.00000 % ✓
 δ_{PI} : 0.05914 %

δ_{PI} : Deformación plástica
 δ_{lim} : Límite de la deformación plástica

δ_{lim} : 5.00000 %

Tornillos1 - 1:

Disposición de los agujeros para los tornillos (EN 1993-1-8, 3.5)

$$16.8 \text{ mm} \leq 25.0 \text{ mm} \leq 125.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

e₁: Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en la dirección de transferencia de la carga

$$\mathbf{e_1} : \underline{25.0} \text{ mm}$$

$$16.8 \text{ mm} \leq 25.0 \text{ mm} \leq 125.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

e₂: Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en ángulo recto respecto a la dirección de transferencia de la carga

$$\mathbf{e_2} : \underline{25.0} \text{ mm}$$

d₀: Diámetro del agujero

$$\mathbf{d_0} : \underline{14.0} \text{ mm}$$

t: Espesor de la pieza más delgada a unir

$$\mathbf{t} : \underline{6.0} \text{ mm}$$

Resistencia a cortante del tornillo (EN 1993-1-8, 3.6)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$\mathbf{12.49 \text{ kN} \leq 32.37 \text{ kN}} \quad \checkmark$$

$$\mathbf{F_{V,Rd}} : \underline{32.37} \text{ kN}$$

A_s: Área resistente a tracción

$$\mathbf{A_s} : \underline{84.30} \text{ cm}^2$$

f_{ub}: Tensión última a tracción del tornillo

$$\mathbf{f_{ub}} : \underline{800.0} \text{ N/mm}^2$$

n: Número de planos de corte

γ_{M2}: Coeficiente parcial de seguridad

$$\mathbf{\gamma_{M2}}$$

Resistencia a aplastamiento (EN 1993-1-8, 3.6)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$\mathbf{24.98 \text{ kN} \leq 49.14 \text{ kN}} \quad \checkmark$$

$$\mathbf{F_{v,Ed}} : \underline{24.98} \text{ kN}$$

$$\mathbf{F_{b,Rd}} : \underline{49.14} \text{ kN}$$

$$\mathbf{\alpha_b}$$

e₁: Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en la dirección de transferencia de la carga

p₁: Distancia entre los centros de los elementos de fijación en línea en la dirección de la transmisión de carga

d₀: Diámetro del agujero

f_u: Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión. **f_u** : 430.00 MPa

f_{ub}: Tensión última a tracción del tornillo **f_{ub}** : 800.00 MPa

k₁

e₂: Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en ángulo recto respecto a la dirección de transferencia de la carga **e₂** : 12.0 mm

p₂: Distancia entre filas adyacentes de elementos de fijación, medida en dirección perpendicular a la dirección de transmisión de carga

d₀: Diámetro del agujero **d₀** : 12.0 mm

f_u: Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión. **f_u** : 430.00 MPa

d: Diámetro del vástago del tornillo **d** : 12.0 mm

t: Espesor de la pieza **t** : 10.0 mm

γ_{M2}: Coeficiente parcial de seguridad **γ_{M2}** : 1.25

Resistencia a tracción (EN 1993-1-8, 3.6)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$0.00 \text{ kN} \leq 48.56 \text{ kN}$ ✓

F_{t,Rd} : 48.56 kN

A_s: Área resistente a tracción **A_s** : 84.30 cm²

f_{ub}: Tensión última a tracción del tornillo **f_{ub}** : 800.00 MPa

γ_{M2}: Coeficiente parcial de seguridad **γ_{M2}** : 1.25

B_{p,Rd} : 83.83 kN

d_m : Media de las distancias entre los vértices y entre las caras planas de la cabeza del tornillo o de la tuerca, la que sea menor

d_m : 21.0

f_u : Resistencia a tracción del acero de la chapa

f_u : 430.0

t_p : Espesor de la chapa

t_p : 6.0

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.25

Cortante y tracción combinadas (EN 1993-1-8, 3.6)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$0.39 \leq 1.00$ ✓

$F_{V,Ed}$: Valor de cálculo de la sollicitación a cortante por tornillo para el estado límite último

$F_{V,Ed}$: 12.49 kN

$F_{V,Rd}$: Resistencia a cortante del tornillo

$F_{V,Rd}$: 32.37 kN

$F_{t,Ed}$: Valor de cálculo de la sollicitación a tracción por tornillo para el estado límite último

$F_{t,Ed}$: 0.00 kN

$F_{t,Rd}$: Resistencia a tracción del tornillo

$F_{t,Rd}$: 48.56 kN

Tornillos2 - 1:

Disposición de los agujeros para los tornillos (EN 1993-1-8, 3.5)

$16.8 \text{ mm} \leq 25.0 \text{ mm} \leq 125.0 \text{ mm}$ ✓

e_1 : Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en la dirección de transferencia de la carga

e_1 : 25.0 mm

$16.8 \text{ mm} \leq 25.0 \text{ mm} \leq 125.0 \text{ mm}$ ✓

e_2 : Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en ángulo recto respecto a la dirección de transferencia de la carga

e_2 : 25.0 mm

d_0 : Diámetro del agujero

d_0 : 14.0 mm

t : Espesor de la pieza más delgada a unir

t : 6.0 mm

Resistencia a cortante del tornillo (EN 1993-1-8, 3.6)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$12.53 \text{ kN} \leq 32.37 \text{ kN}$ ✓

$F_{V,Rd}$: 32.37 kN

A_s : Área resistente a tracción	A_s : <u>84.30</u>
f_{ub} : Tensión última a tracción del tornillo	f_{ub} : <u>800.0</u>
n : Número de planos de corte	
γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad	γ_{M2}

Resistencia a aplastamiento (EN 1993-1-8, 3.6)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

25.05 kN ≤ 49.14 kN ✓
F_{v,Ed} : 25.05 kN

F_{b,Rd} : 49.14 k

α_b

- e₁**: Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en la dirección de transferencia de la carga
- p₁**: Distancia entre los centros de los elementos de fijación en línea en la dirección de la transmisión de carga
- d₀**: Diámetro del agujero

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión.	f_u : <u>4</u>
f_{ub} : Tensión última a tracción del tornillo	f_{ub} : <u>8</u>

k₁

e₂ : Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en ángulo recto respecto a la dirección de transferencia de la carga	e₂
p₂ : Distancia entre filas adyacentes de elementos de fijación, medida en dirección perpendicular a la dirección de transmisión de carga	

Comprobaciones

d_0 : Diámetro del agujero

d_0

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión.

f_u : 430.00 MPa

d : Diámetro del vástago del tornillo

d : 12.0 mm

t : Espesor de la pieza

t : 10.0 mm

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

Resistencia a tracción (EN 1993-1-8, 3.6)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

1.49 kN $\leq$ 48.56 kN ✓

$F_{t,Rd}$: 48.56 kN

A_s : Área resistente a tracción

A_s : 84.30 cm²

f_{ub} : Tensión última a tracción del tornillo

f_{ub} : 800.0 MPa

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2}

$B_{p,Rd}$: 83.83 kN

d_m : Media de las distancias entre los vértices y entre las caras planas de la cabeza del tornillo o de la tuerca, la que sea menor

d_m : 21 mm

f_u : Resistencia a tracción del acero de la chapa

f_u : 430.0 MPa

t_p : Espesor de la chapa

t_p : 6 mm

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2}

Cortante y tracción combinadas (EN 1993-1-8, 3.6)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

0.41 $\leq$ 1.00 ✓

$F_{v,Ed}$: Valor de cálculo de la solicitación a cortante por tornillo para el estado límite último

$F_{v,Ed}$: 12.53 kN

$F_{v,Rd}$: Resistencia a cortante del tornillo

$F_{v,Rd}$: 32.37 kN

$F_{t,Ed}$: Valor de cálculo de la solicitación a tracción por tornillo para el estado límite último

$F_{t,Ed}$: 1.49 kN

Comprobaciones

$F_{t,Rd}$: Resistencia a tracción del tornillo

$F_{t,Rd}$: 48.56 kN

Ajuste1 - 1:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$290.94 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_L : 130.95 MPa

τ_L : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

τ_L : 138.03 MPa

$\tau_{||}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$\tau_{||}$: 58.71 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

β_w : 0.8

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$130.95 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_L : 130.95 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : Espesor de garganta

a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

θ : 90.0

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ : Ángulo

$90.0^\circ \geq 60.0^\circ$ ✓
 θ : 90.0

Ajuste1 - 2:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$53.78 \leq 404.71$ ✓

$\sigma_{\perp}$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura. $\sigma_{\perp}$: 11.29 MPa

$\tau_{\perp}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura. $\tau_{\perp}$: 7.95 MPa

$\tau_{\parallel}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura. $\tau_{\parallel}$: 29.30 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión f_u : 430.00 MPa

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo. β_w : 0.8

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad γ_{M2} : 1.2

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$11.29 \leq 309.60$ ✓

$\sigma_{\perp}$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura. $\sigma_{\perp}$: 11.29 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión f_u : 430.00 MPa

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad γ_{M2} : 1.2

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

a : Espesor de garganta

$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm}$ ✓
 a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ : Ángulo

$90.0^\circ \leq 120.0^\circ$ ✓
 θ : 90.0

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ : Ángulo

$90.0^\circ \geq 60.0^\circ$ ✓
 θ : 90.0

Ajuste1 - 3:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$32.55 \leq 404.71$ ✓

σ_L : 13.70 MPa

τ_L : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

τ_L : 15.46 MPa

$\tau_{||}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$\tau_{||}$: 7.19 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

β_w : 0.8

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$13.70 \leq 309.60$ ✓

σ_L : 13.70 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

a : Espesor de garganta

$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm}$ ✓
 a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ : Ángulo

$90.0^\circ \leq 120.0^\circ$ ✓
 θ : 90.0

Comprobaciones

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ : Ángulo

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : 90.0

Ajuste1 - 4:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$66.40 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

$\sigma_{\perp}$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_{\perp} : \underline{6.51} \text{ MPa}$$

$\tau_{\perp}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$$\tau_{\perp} : \underline{8.15} \text{ MPa}$$

$\tau_{\parallel}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$$\tau_{\parallel} : \underline{37.27} \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : \underline{430.00} \text{ MPa}$$

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

$$\beta_w : \underline{0.8}$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : \underline{1.2}$$

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$6.51 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

$\sigma_{\perp}$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_{\perp} : \underline{6.51} \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : \underline{430.00} \text{ MPa}$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : \underline{1.2}$$

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

a : Espesor de garganta

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ : Ángulo

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : 90.0

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

 θ : Ángulo

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$
$$\theta : 90.0$$

Ajuste1 - 5:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$90.14 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

 σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : 1.26 \text{ MPa}$$

 $\tau_{\perp}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$$\tau_{\perp} : 0.15 \text{ MPa}$$

 $\tau_{\parallel}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$$\tau_{\parallel} : 52.04 \text{ MPa}$$

 f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : 430.00 \text{ MPa}$$

 β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

$$\beta_w : 0.8$$

 γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : 1.2$$

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$1.26 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

 σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : 1.26 \text{ MPa}$$

 f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : 430.00 \text{ MPa}$$

 γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : 1.2$$

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

 a : Espesor de garganta

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$
$$a : 3.5 \text{ mm}$$

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

 θ : Ángulo

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$
$$\theta : 90.0$$

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

 θ : Ángulo

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$
$$\theta : \underline{90.0}$$

Ajuste1 - 6:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$86.79 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

 σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : \underline{6.10} \text{ MPa}$$

 τ_L : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$$\tau_L : \underline{7.09} \text{ MPa}$$

 $\tau_{||}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$$\tau_{||} : \underline{49.48} \text{ MPa}$$

 f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : \underline{430.00} \text{ MPa}$$

 β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

$$\beta_w : \underline{0.8}$$

 γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : \underline{1.2}$$

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$6.10 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

 σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : \underline{6.10} \text{ MPa}$$

 f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : \underline{430.00} \text{ MPa}$$

 γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : \underline{1.2}$$

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

 a : Espesor de garganta

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$
$$a : \underline{3.5} \text{ mm}$$

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

Comprobaciones

θ : Ángulo

θ : 90.0

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$90.0^\circ \geq 60.0^\circ$ ✓

θ : Ángulo

θ : 90.0

Ajuste1 - 7:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$63.66 \leq 404.71$ ✓

$\sigma_\perp$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$\sigma_\perp$: 9.54 MPa

$\tau_\perp$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$\tau_\perp$: 10.81 MPa

$\tau_{||}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$\tau_{||}$: 34.69 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

β_w : 0.8

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$9.54 \leq 309.60$ ✓

$\sigma_\perp$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$\sigma_\perp$: 9.54 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm}$ ✓

a : Espesor de garganta

a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^{\circ} \leq 120.0^{\circ} \quad \checkmark$$

θ : Ángulo θ : 90.0

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^{\circ} \geq 60.0^{\circ} \quad \checkmark$$

θ : Ángulo θ : 90.0

Ajuste1 - 8:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$32.54 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

$\sigma_{\perp}$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura. $\sigma_{\perp}$: 11.09 MPa

$\tau_{\perp}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura. $\tau_{\perp}$: 12.11 MPa

$\tau_{\parallel}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura. $\tau_{\parallel}$: 12.85 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión f_u : 430.00 MPa

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo. β_w : 0.8

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad γ_{M2} : 1.2

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$11.09 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

$\sigma_{\perp}$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura. $\sigma_{\perp}$: 11.09 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión f_u : 430.00 MPa

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad γ_{M2} : 1.2

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : Espesor de garganta a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ : Ángulo

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$
$$\theta : \underline{90.0}$$

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

 θ : Ángulo

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$
$$\theta : \underline{90.0}$$

Ajuste1 - 9:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$31.07 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

 σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : \underline{12.34} \text{ MPa}$$

 τ_L : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$$\tau_L : \underline{10.85} \text{ MPa}$$

 $\tau_{||}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$$\tau_{||} : \underline{12.39} \text{ MPa}$$

 f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : \underline{430.00} \text{ MPa}$$

 β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

$$\beta_w : \underline{0.8}$$

 γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : \underline{1.2}$$

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$12.34 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

 σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : \underline{12.34} \text{ MPa}$$

 f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : \underline{430.00} \text{ MPa}$$

 γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : \underline{1.2}$$

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

 a : Espesor de garganta

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$
$$a : \underline{3.5} \text{ mm}$$

Comprobaciones

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ : Ángulo

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : 90.0

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ : Ángulo

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : 90.0

Ajuste1 - 10:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$63.71 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

$$\sigma_L : \underline{10.96} \text{ MPa}$$

τ_L : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$$\tau_L : \underline{9.06} \text{ MPa}$$

$\tau_{||}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$$\tau_{||} : \underline{35.08} \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : \underline{430.00} \text{ MPa}$$

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

$$\beta_w : \underline{0.8}$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : \underline{1.2}$$

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$10.96 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

$$\sigma_L : \underline{10.96} \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : \underline{430.00} \text{ MPa}$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : \underline{1.2}$$

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

a : Espesor de garganta

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

 θ : Ángulo

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$
$$\theta : 90.0$$

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

 θ : Ángulo

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$
$$\theta : 90.0$$

Ajuste1 - 11:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$87.82 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

 $\sigma_\perp$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_\perp : 6.93 \text{ MPa}$$

 $\tau_\perp$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$$\tau_\perp : 6.25 \text{ MPa}$$

 $\tau_{||}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$$\tau_{||} : 50.16 \text{ MPa}$$

 f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : 430.00 \text{ MPa}$$

 β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

$$\beta_w : 0.8$$

 γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : 1.2$$

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$6.93 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

 $\sigma_\perp$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_\perp : 6.93 \text{ MPa}$$

 f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : 430.00 \text{ MPa}$$

 γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : 1.2$$

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

 a : Espesor de garganta

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$
$$a : 3.5 \text{ mm}$$

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

 θ : Ángulo

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$
$$\theta : 90.0$$

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

 θ : Ángulo

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$
$$\theta : 90.0$$

Ajuste1 - 12:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

 σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$90.58 \leq 404.71 \quad \checkmark$$
$$\sigma_L : 0.17 \text{ MPa}$$

 $\tau_{\perp}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$$\tau_{\perp} : 1.42 \text{ MPa}$$

 $\tau_{\parallel}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$$\tau_{\parallel} : 52.28 \text{ MPa}$$

 f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : 430.00 \text{ MPa}$$

 β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

$$\beta_w : 0.8$$

 γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : 1.2$$

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

 σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$0.17 \leq 309.60 \quad \checkmark$$
$$\sigma_L : 0.17 \text{ MPa}$$

 f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : 430.00 \text{ MPa}$$

 γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : 1.2$$

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Comprobaciones

a: Espesor de garganta

a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ: Ángulo

90.0 ° ≤ 120.0 ° ✓

θ : 90.0

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ: Ángulo

90.0 ° ≥ 60.0 ° ✓

θ : 90.0

Ajuste1 - 13:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

66.21 ≤ 404.71 ✓

σ_L: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_L : 7.50 MPa

τ_L: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

τ_L : 6.46 MPa

τ_{||}: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

τ_{||} : 37.42 MPa

f_u: Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

β_w: Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

β_w : 0.8

γ_{M2}: Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

7.50 ≤ 309.60 ✓

σ_L: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_L : 7.50 MPa

f_u: Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

γ_{M2}: Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

Comprobaciones

a: Espesor de garganta

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ: Ángulo

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : 90.0

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ: Ángulo

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : 90.0

Ajuste1 - 14:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

σ_L: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$31.61 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

σ_L : 14.16 MPa

τ_L: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

τ_L : 12.94 MPa

τ_{II}: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

τ_{II} : 9.94 MPa

f_u: Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

β_w: Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

β_w : 0.8

γ_{M2}: Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

σ_L: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$14.16 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

σ_L : 14.16 MPa

f_u: Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

γ_{M2}: Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

a: Espesor de garganta

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ: Ángulo

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : 90.0

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ: Ángulo

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : 90.0

Ajuste1 - 15:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

σ_L: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$54.50 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

σ_L : 12.48 MPa

τ_L: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

τ_L : 5.85 MPa

τ_{||}: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

τ_{||} : 30.06 MPa

f_u: Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

β_w: Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

β_w : 0.8

γ_{M2}: Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

σ_L: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$12.48 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

σ_L : 12.48 MPa

f_u: Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

γ_{M2}: Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

Comprobaciones

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

a: Espesor de garganta

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ: Ángulo

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : 90.0

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ: Ángulo

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : 90.0

Ajuste1 - 16:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$293.08 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

σ_L: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_L : 134.06 MPa

τ_L: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

τ_L : 137.22 MPa

τ_{||}: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

τ_{||} : 61.75 MPa

f_u: Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

β_w: Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

β_w : 0.8

γ_{M2}: Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$134.06 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

σ_L: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_L : 134.06 MPa

f_u: Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

γ_{M2}: Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

a: Espesor de garganta

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ: Ángulo

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : 90.0

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ: Ángulo

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : 90.0

Soldadura1 - Frontal:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

σ_L: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$127.87 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

σ_L : 31.84 MPa

τ_L: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

τ_L : 26.18 MPa

τ_{II}: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

τ_{II} : 66.54 MPa

f_u: Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

β_w: Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

β_w : 0.8

γ_{M2}: Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

σ_L: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$32.13 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

σ_L : 32.13 MPa

f_u: Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

γ_{M2}: Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

Longitud de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.1)

l_{eff} : Longitud efectiva

$$140.0 \text{ mm} \geq 30.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

l_{eff} : 140.0 mm

a : Espesor de garganta

a : 3.5 mm

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

a : Espesor de garganta

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ : Ángulo

$$101.3^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : 101.3

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ : Ángulo

$$101.3^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : 101.3

Soldadura1 - Trasero:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$130.42 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_L : 26.18 MPa

τ_L : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

τ_L : 31.84 MPa

$\tau_{||}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$\tau_{||}$: 66.54 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

β_w : 0.8

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$26.57 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : 26.57 \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : 430.00 \text{ MPa}$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : 1.25$$

Longitud de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.1)

$$140.0 \text{ mm} \geq 30.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

l_{eff} : Longitud efectiva

$$l_{eff} : 140.0 \text{ mm}$$

a : Espesor de garganta

$$a : 3.5 \text{ mm}$$

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : Espesor de garganta

$$a : 3.5 \text{ mm}$$

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$78.8^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

$$\theta : 78.8^\circ$$

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$78.8^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

$$\theta : 78.8^\circ$$

Soldadura2 - Trasero:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$116.83 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : 52.14 \text{ MPa}$$

τ_L : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$$\tau_L : 52.42 \text{ MPa}$$

Comprobaciones

$\tau_{||}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$\tau_{||}$: 29.93 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

β_w : 0.8

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

52.14 ≤ 309.60 ✓

$\sigma_{\perp}$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$\sigma_{\perp}$: 52.14 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

Longitud de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.1)

140.0 mm ≥ 30.0 mm ✓

l_{eff} : Longitud efectiva

l_{eff} : 140.0 mm

a : Espesor de garganta

a : 3.5 mm

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

3.5 mm ≥ 3.0 mm ✓

a : Espesor de garganta

a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

90.0 ° ≤ 120.0 ° ✓

θ : Ángulo

θ : 90.0 °

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

90.0 ° ≥ 60.0 ° ✓

θ : Ángulo

θ : 90.0 °

Soldadura3 - Frontal:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$113.99 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : \underline{52.61} \text{ MPa}$$

τ_L : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$$\tau_L : \underline{52.13} \text{ MPa}$$

$\tau_{||}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$$\tau_{||} : \underline{26.29} \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : \underline{430.00} \text{ MPa}$$

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

$$\beta_w : \underline{0.8}$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : \underline{1.2}$$

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$52.61 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : \underline{52.61} \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : \underline{430.00} \text{ MPa}$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : \underline{1.2}$$

Longitud de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.1)

$$140.0 \text{ mm} \geq 30.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

l_{eff} : Longitud efectiva

$$l_{eff} : \underline{140.0} \text{ mm}$$

a : Espesor de garganta

$$a : \underline{3.5} \text{ mm}$$

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : Espesor de garganta

$$a : \underline{3.5} \text{ mm}$$

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

$$\theta : \underline{90.0}^\circ$$

Comprobaciones

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ: Ángulo

90.0 ° ≥ 60.0 ° 

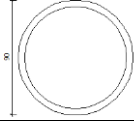
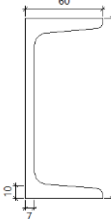
θ: 90.0

ÍNDICE

1. COMPONENTES DE LA UNIÓN	2
2. CARGAS	2
3. TENSIÓN / DEFORMACIÓN	3
4. COMPROBACIONES	4



1. COMPONENTES DE LA UNIÓN

Perfiles de acero					
Elemento	Descripción	Geometría	Acero		
			Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
O90.5	O-90x5		S275	275.00	430.00
UPN140	UPN 140		S275	275.00	430.00

Placas					
Elemento	Material	Espesor (mm)	Taladros (mm)	Área (mm ²)	Peso (kg)
TAPA d85	S275	5.0	--	5638.11	0.22
Placa1	S275	10.0	2 x 14.00	7000.00	0.55
PLACA A	S275	6.0	2 x 14.00	7000.00	0.33
PLACA B	S275	6.0	2 x 14.00	7000.00	0.33

Elementos de tornillería						
Elemento	Tipo	Serie	Material	Dimensiones	Longitud (mm)	Cantidad
	Tornillo	ISO 4017	8.8	12	45.0	1
	Tuerca	ISO 4032	8	12	--	1
	Arandela	ISO 7089	200 HV	12	--	2
	Tornillo	ISO 4017	8.8	12	45.0	1
	Tuerca	ISO 4032	8	12	--	1
	Arandela	ISO 7089	200 HV	12	--	2

Cordones de soldadura						
Elemento	Tipo	Electrodo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (°)
Ajuste1	Soldadura en ángulo		3.5	249.7	5.0	90.0
Soldadura1 - Frontal Soldadura1 - Trasero	Soldadura en ángulo		3.5	140.0	4.9	101.3
Soldadura2 - Trasero Soldadura3 - Frontal	Soldadura en ángulo		3.5	140.0	6.0	90.0

2. CARGAS

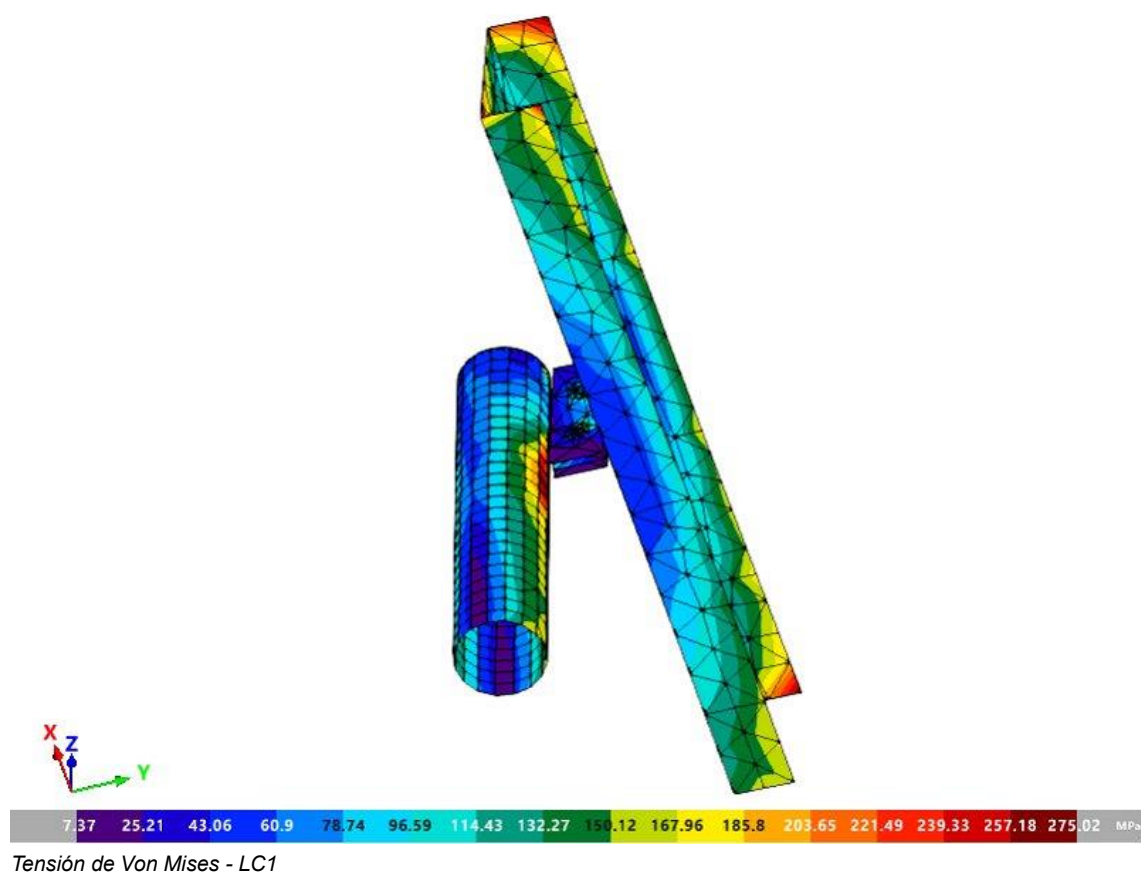
UPN140 (UPN 140) - Esfuerzos hacia el origen de la barra						
Casos de carga	N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)

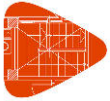
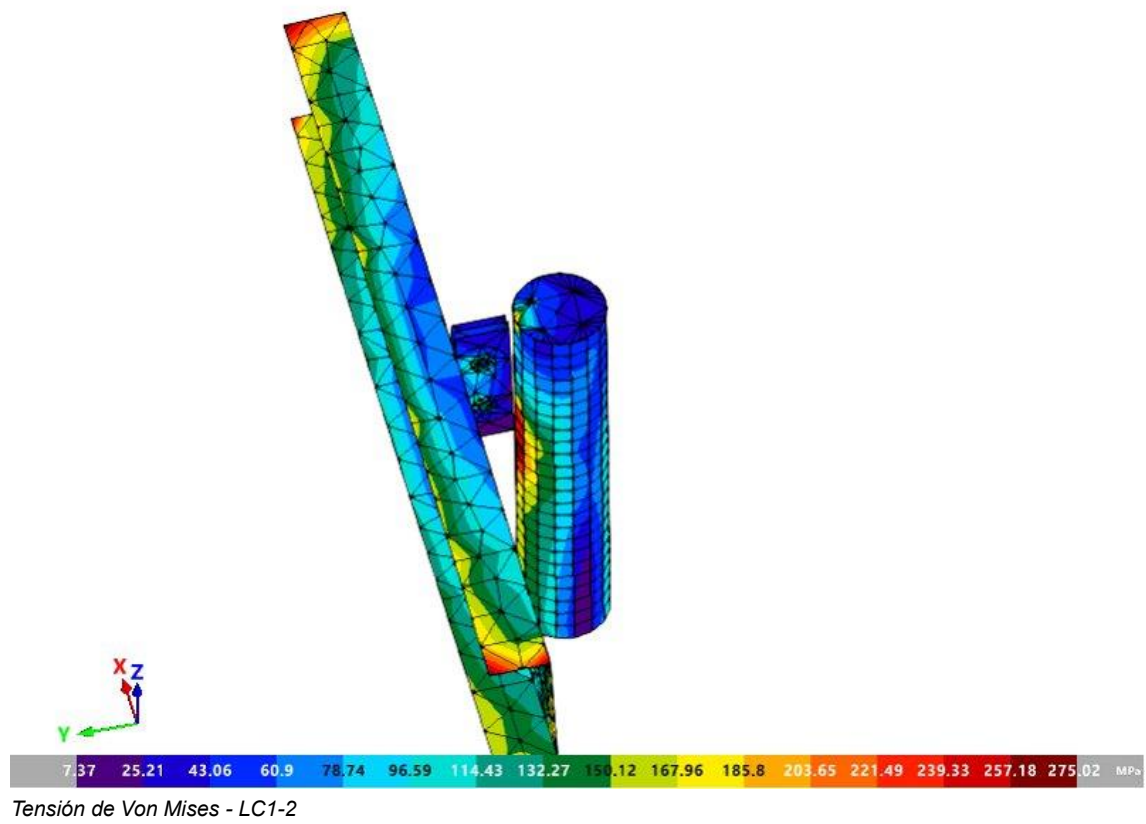


UPN140 (UPN 140) - Esfuerzos hacia el origen de la barra						
Casos de carga	N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
LC1	0.00	0.25	-19.00	0.00	0.00	0.00

UPN140 (UPN 140) - Esfuerzos hacia el extremo de la barra						
Casos de carga	N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
LC1	0.00	-0.25	-19.00	0.00	0.00	0.00

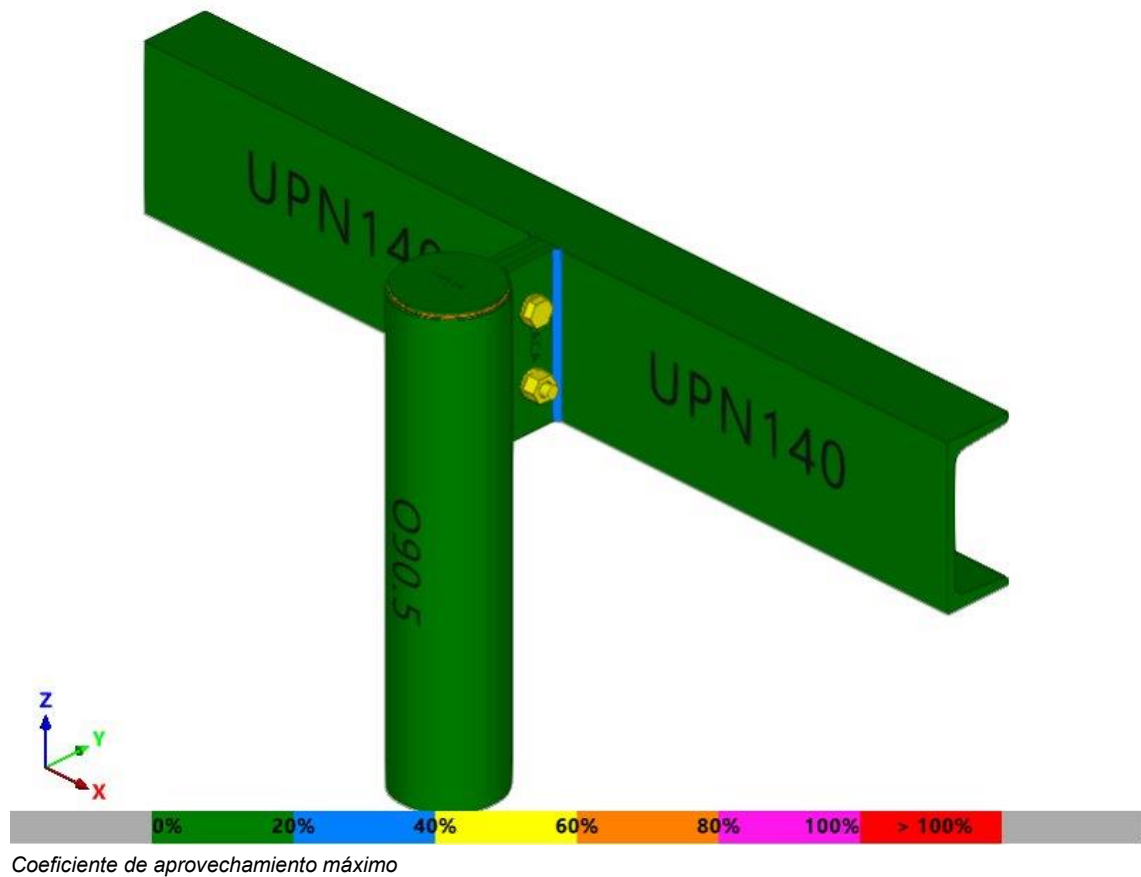
3. TENSIÓN / DEFORMACIÓN







4. COMPROBACIONES



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
O90.5 - Lado - 1	LC1	0.22348	5.00000	4.47
O90.5 - Lado - 2	LC1	0.08296	5.00000	1.66
O90.5 - Lado - 3	LC1	0.06246	5.00000	1.25
O90.5 - Lado - 4	LC1	0.04380	5.00000	0.88
O90.5 - Lado - 5	LC1	0.02965	5.00000	0.59
O90.5 - Lado - 6	LC1	0.02691	5.00000	0.54
O90.5 - Lado - 7	LC1	0.04414	5.00000	0.88
O90.5 - Lado - 8	LC1	0.05397	5.00000	1.08
O90.5 - Lado - 9	LC1	0.05397	5.00000	1.08
O90.5 - Lado - 10	LC1	0.04416	5.00000	0.88
O90.5 - Lado - 11	LC1	0.02696	5.00000	0.54
O90.5 - Lado - 12	LC1	0.02968	5.00000	0.59
O90.5 - Lado - 13	LC1	0.04375	5.00000	0.87
O90.5 - Lado - 14	LC1	0.06242	5.00000	1.25
O90.5 - Lado - 15	LC1	0.08292	5.00000	1.66
O90.5 - Lado - 16	LC1	0.22345	5.00000	4.47
UPN140 - Ala Sup.	LC1	0.21227	5.00000	4.25
UPN140 - Ala inf.	LC1	0.09359	5.00000	1.87
UPN140 - Alma	LC1	0.13353	5.00000	2.67

Deformación - Placas



Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
TAPA d85	LC1	0.10995	5.00000	2.20
Placa1	LC1	0.04192	5.00000	0.84
PLACA A	LC1	0.05885	5.00000	1.18
PLACA B	LC1	0.05914	5.00000	1.18

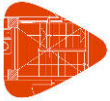
Disposición - Tornillos					
Elemento	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)
Tornillos1 - 1	14.0	25.0	25.0	--	--
Tornillos2 - 1	14.0	25.0	25.0	--	--

Resistencia - Tornillos									
Elemento	Tracción				Cortante				Interacción
	Ft,Ed (kN)	Ft,Rd (kN)	Bp,Rd (kN)	Aprov. (%)	Fv,Ed (kN)	Fv,Rd (kN)	Fb,Rd (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
Tornillos1 - 1	0.00	48.56	83.83	0.00	12.49	32.37	49.14	38.59	38.59
Tornillos2 - 1	1.49	48.56	83.83	3.07	12.53	32.37	49.14	38.69	40.88

Resistencia - Soldaduras en ángulo									
Elemento	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (MPa)	β _w
	σ _⊥ (MPa)	τ _⊥ (MPa)	τ _{//} (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ _⊥ (MPa)	Aprov. (%)		
Ajuste1 - 1	130.95	138.03	58.71	290.94	71.89	130.95	42.30	430.00	0.85
Ajuste1 - 2	11.29	7.95	29.30	53.78	13.29	11.29	3.65	430.00	0.85
Ajuste1 - 3	13.70	15.46	7.19	32.55	8.04	13.70	4.42	430.00	0.85
Ajuste1 - 4	6.51	8.15	37.27	66.40	16.41	6.51	2.10	430.00	0.85
Ajuste1 - 5	1.26	0.15	52.04	90.14	22.27	1.26	0.41	430.00	0.85
Ajuste1 - 6	6.10	7.09	49.48	86.79	21.44	6.10	1.97	430.00	0.85
Ajuste1 - 7	9.54	10.81	34.69	63.66	15.73	9.54	3.08	430.00	0.85
Ajuste1 - 8	11.09	12.11	12.85	32.54	8.04	11.09	3.58	430.00	0.85
Ajuste1 - 9	12.34	10.85	12.39	31.07	7.68	12.34	3.99	430.00	0.85
Ajuste1 - 10	10.96	9.06	35.08	63.71	15.74	10.96	3.54	430.00	0.85
Ajuste1 - 11	6.93	6.25	50.16	87.82	21.70	6.93	2.24	430.00	0.85
Ajuste1 - 12	0.17	1.42	52.28	90.58	22.38	0.17	0.06	430.00	0.85
Ajuste1 - 13	7.50	6.46	37.42	66.21	16.36	7.50	2.42	430.00	0.85
Ajuste1 - 14	14.16	12.94	9.94	31.61	7.81	14.16	4.57	430.00	0.85
Ajuste1 - 15	12.48	5.85	30.06	54.50	13.47	12.48	4.03	430.00	0.85
Ajuste1 - 16	134.06	137.22	61.75	293.08	72.42	134.06	43.30	430.00	0.85
Soldadura1 - Frontal	31.84	26.18	66.54	127.87	31.60	32.13	10.38	430.00	0.85
Soldadura1 - Trasero	26.18	31.84	66.54	130.42	32.22	26.57	8.58	430.00	0.85
Soldadura2 - Trasero	52.14	52.42	29.93	116.83	28.87	52.14	16.84	430.00	0.85
Soldadura3 - Frontal	52.61	52.13	26.29	113.99	28.17	52.61	16.99	430.00	0.85

Notación

d₀: Diámetro del agujero
e₁: Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en la dirección de transferencia de la carga
e₂: Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en ángulo recto respecto a la dirección de transferencia de la carga
p₁: Distancia entre los centros de los elementos de fijación en línea en la dirección de la transmisión de carga
p₂: Distancia entre filas adyacentes de elementos de fijación, medida en dirección perpendicular a la dirección de transmisión de carga
Ft,Ed: Valor de cálculo de la sollicitación a tracción por tornillo para el estado límite último
Ft,Rd: Resistencia a tracción del tornillo
Bp,Rd: Resistencia a punzonamiento
Fv,Ed: Valor de cálculo de la sollicitación a cortante por tornillo para el estado límite último
Fv,Rd: Resistencia a cortante del tornillo
Fb,Rd: Resistencia a aplastamiento
σ_⊥: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.



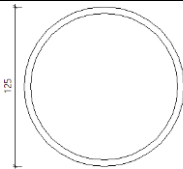
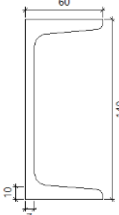
$\tau_{\perp}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.
 $\tau_{\parallel}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.
 f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión
 β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

ÍNDICE

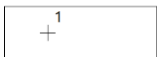
1. COMPONENTES DE LA UNIÓN	2
2. CARGAS	2
3. TENSIÓN / DEFORMACIÓN	3
4. COMPROBACIONES	6



1. COMPONENTES DE LA UNIÓN

Perfiles de acero					
Elemento	Descripción	Geometría	Acero		
			Tipo	f _y (MPa)	f _u (MPa)
O125.5	O-125x5		S275	275.00	430.00
UPN140	UPN 140		S275	275.00	430.00

Placas					
Elemento	Material	Espesor (mm)	Taladros (mm)	Área (mm²)	Peso (kg)
TAPA d145	S275	5.0	--	11237.20	0.44
Placa1	S275	10.0	2 x 14.00	7000.00	0.55
PLACA A	S275	6.0	2 x 14.00	7000.00	0.33
PLACA B	S275	6.0	2 x 14.00	7000.00	0.33

Elementos de tornillería						
Elemento	Tipo	Serie	Material	Dimensiones	Longitud (mm)	Cantidad
	Tornillo	ISO 4017	8.8	12	45.0	1
	Tuerca	ISO 4032	8	12	--	1
	Arandela	ISO 7089	200 HV	12	--	2
	Tornillo	ISO 4017	8.8	12	45.0	1
	Tuerca	ISO 4032	8	12	--	1
	Arandela	ISO 7089	200 HV	12	--	2

Cordones de soldadura						
Elemento	Tipo	Electrodo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (°)
Ajuste1	Soldadura en ángulo		3.5	359.8	5.0	90.0
Soldadura1 - Frontal Soldadura1 - Trasero	Soldadura en ángulo		3.5	140.0	4.9	99.0
Soldadura2 - Trasero Soldadura3 - Frontal	Soldadura en ángulo		3.5	140.0	6.0	90.0

2. CARGAS

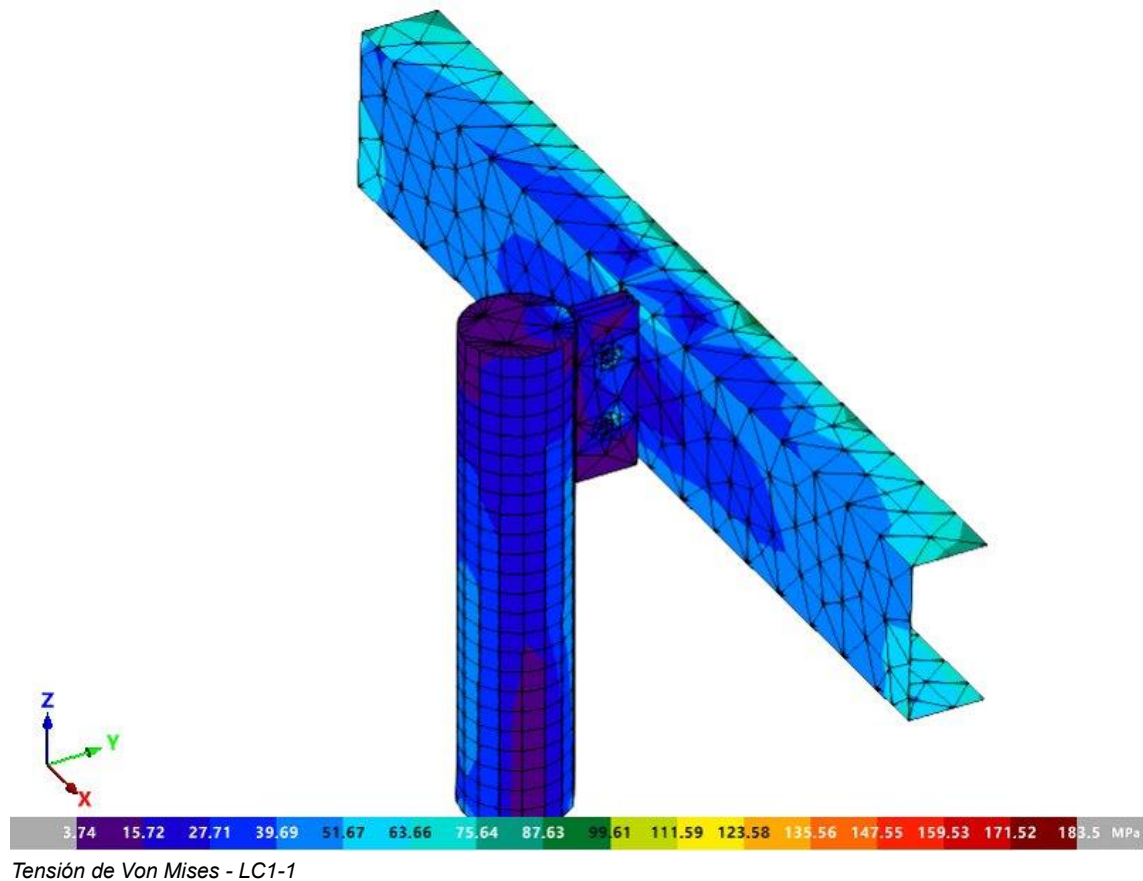
UPN140 (UPN 140) - Esfuerzos hacia el origen de la barra
--

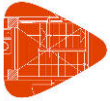
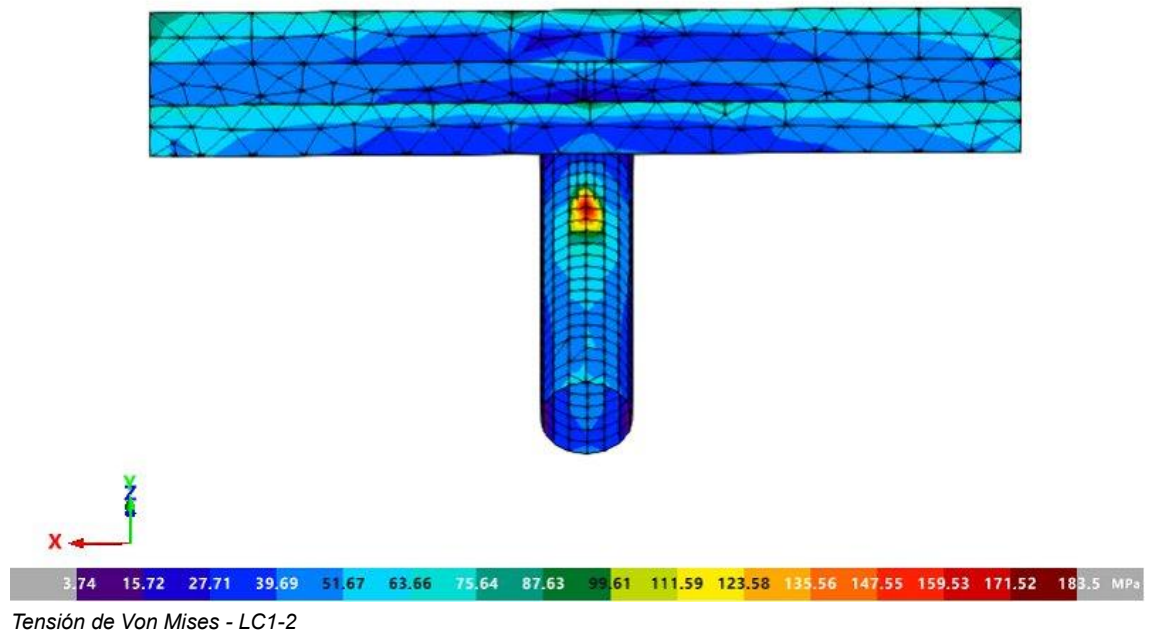
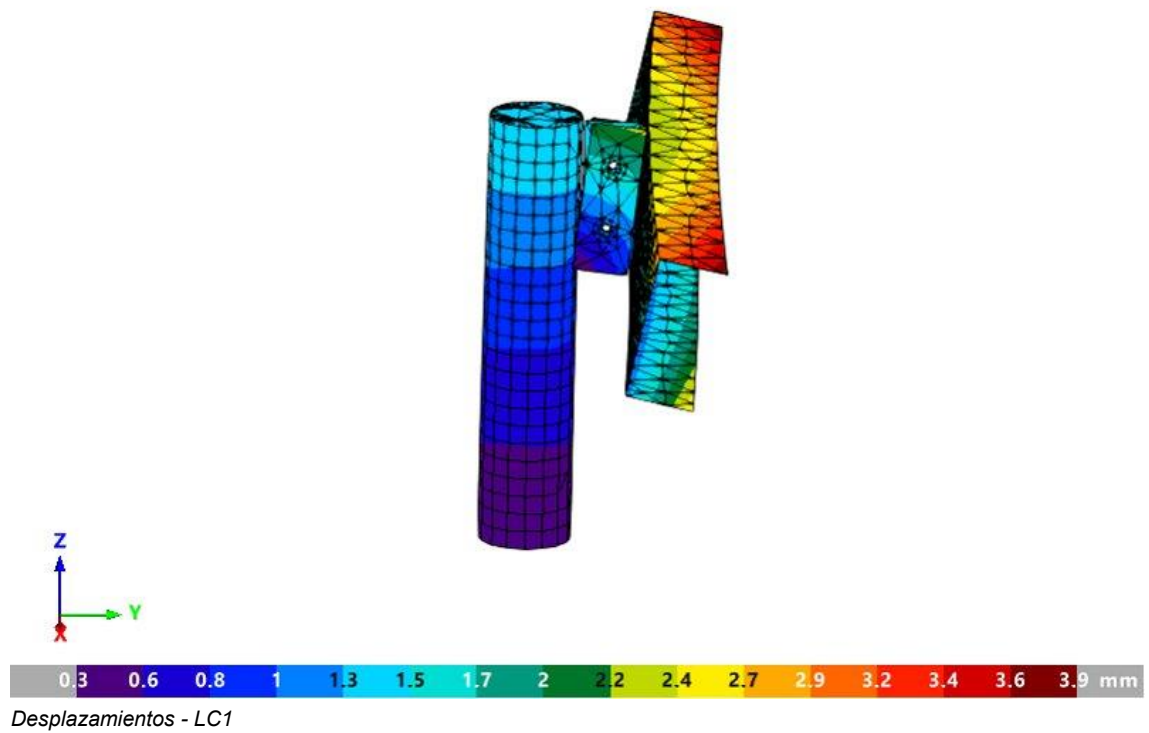


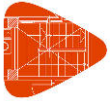
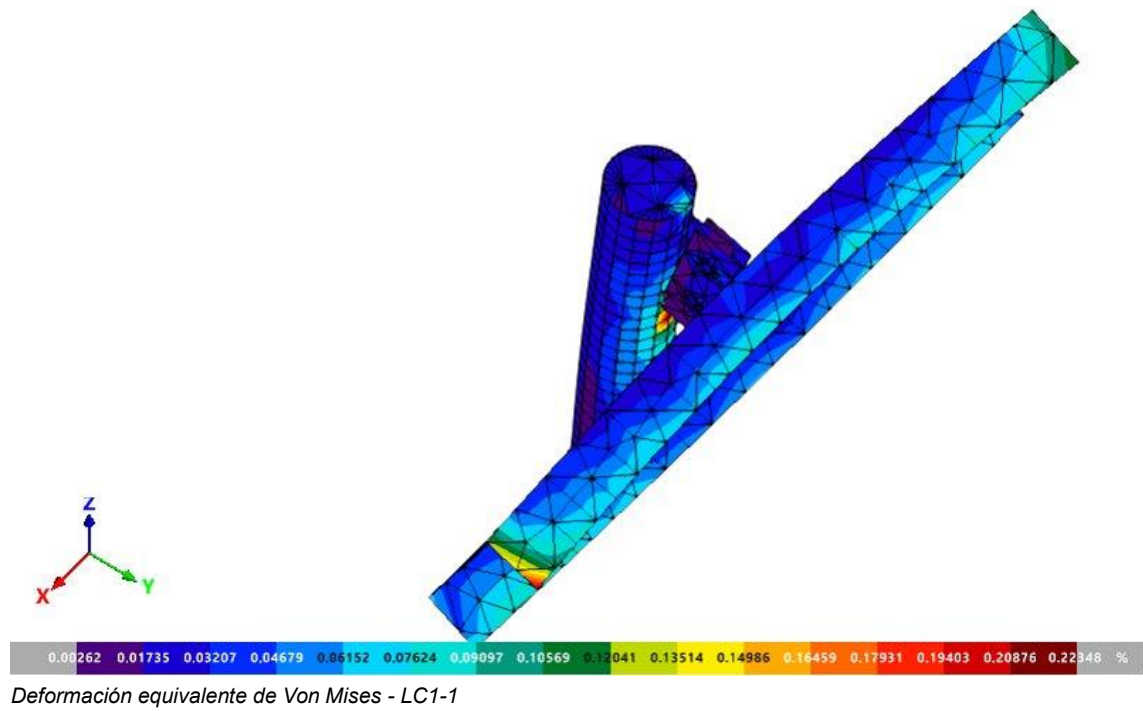
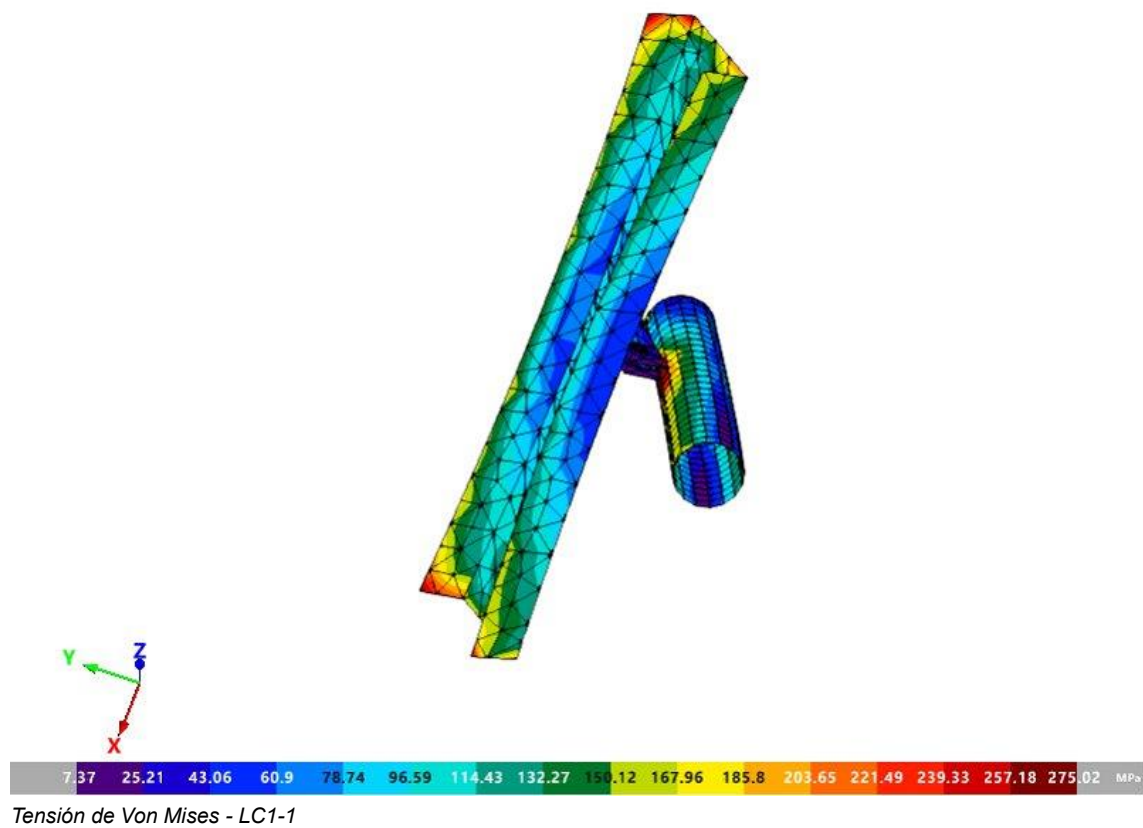
Casos de carga	N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
LC1	0.00	0.25	-19.00	0.00	0.00	0.00

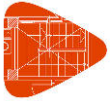
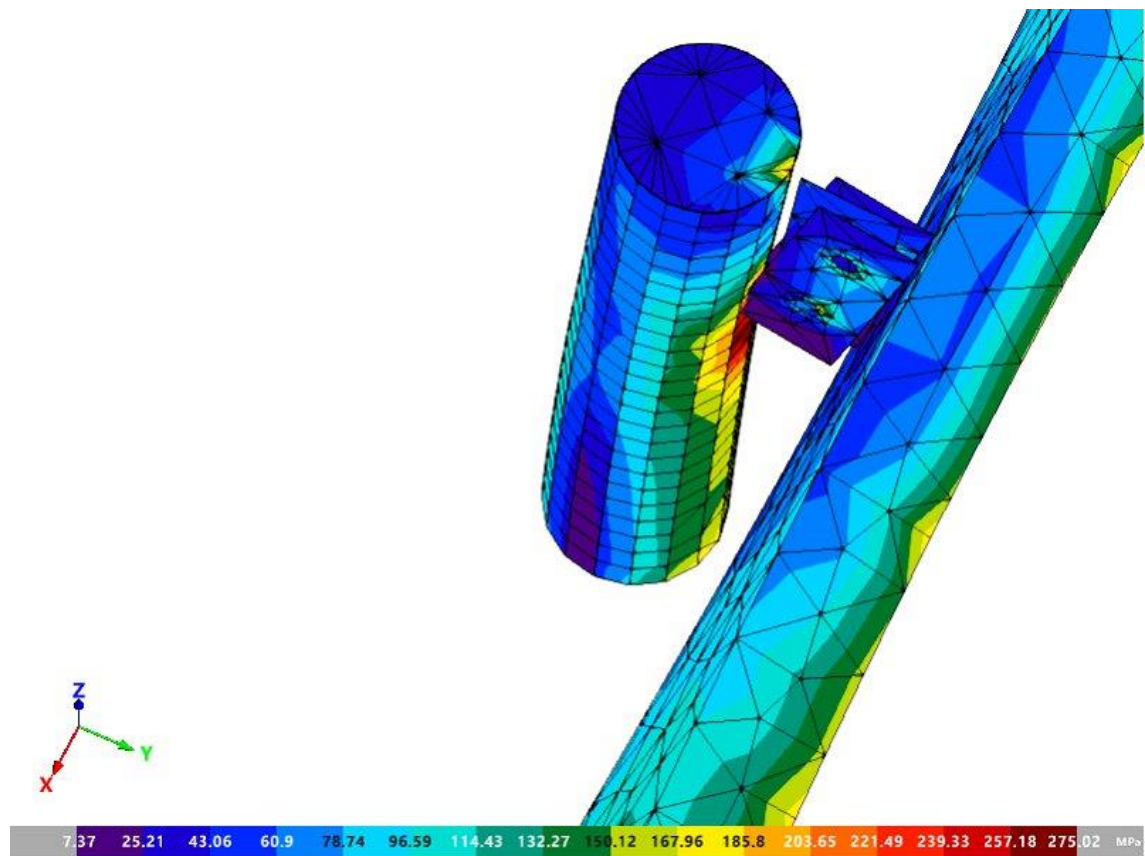
UPN140 (UPN 140) - Esfuerzos hacia el extremo de la barra						
Casos de carga	N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
LC1	0.00	-0.25	-19.00	0.00	0.00	0.00

3. Tensión / DEFORMACIÓN

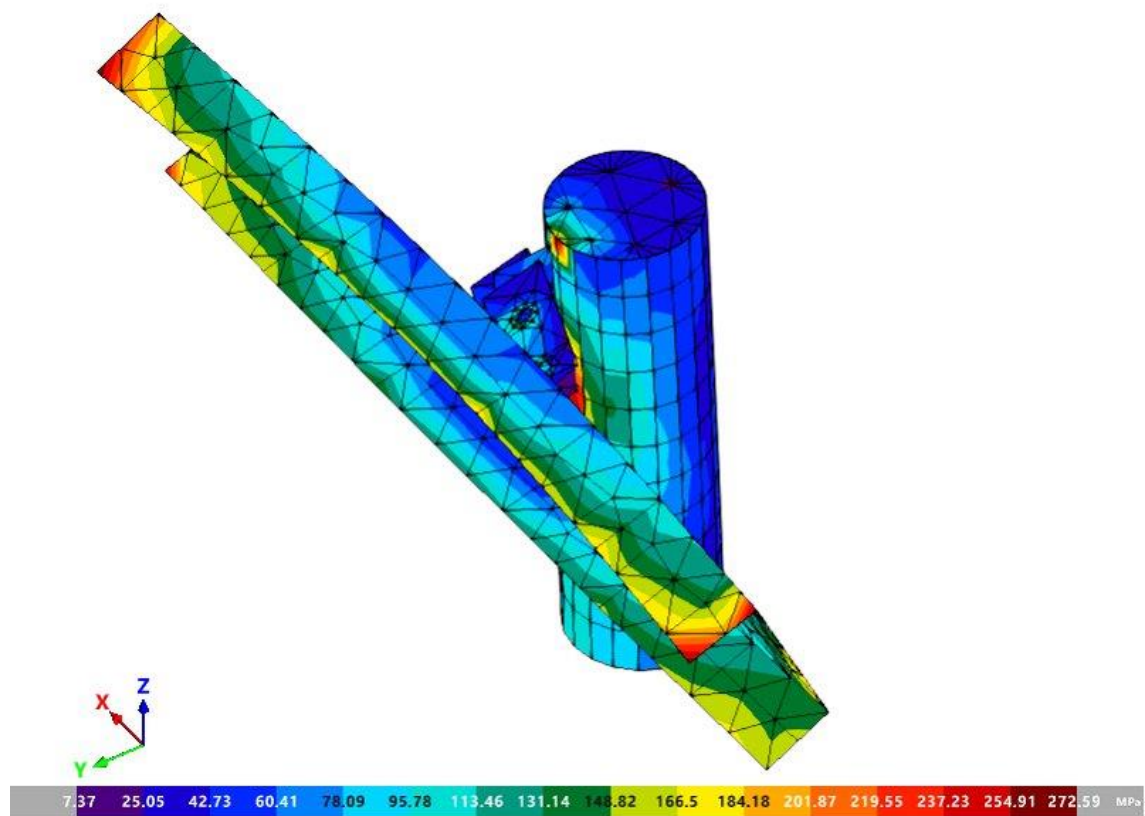




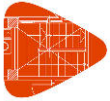




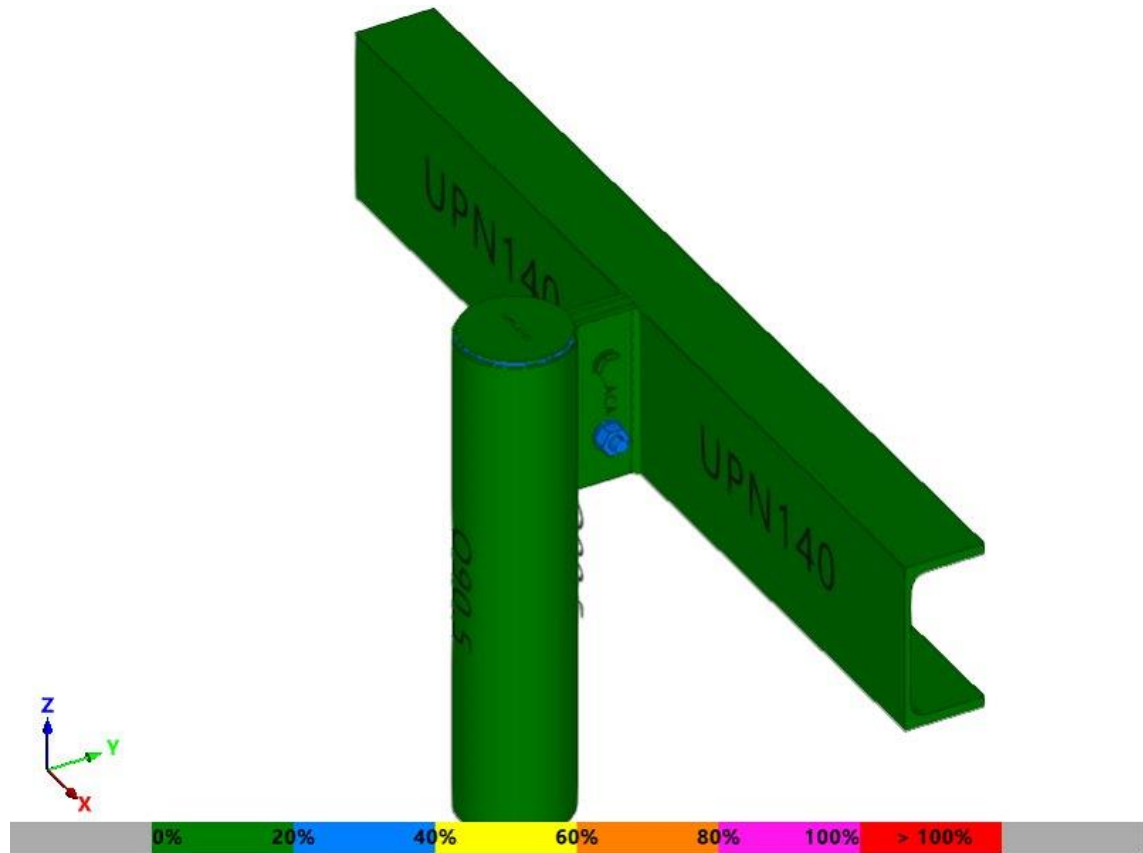
Tensión de Von Mises - LC1-2



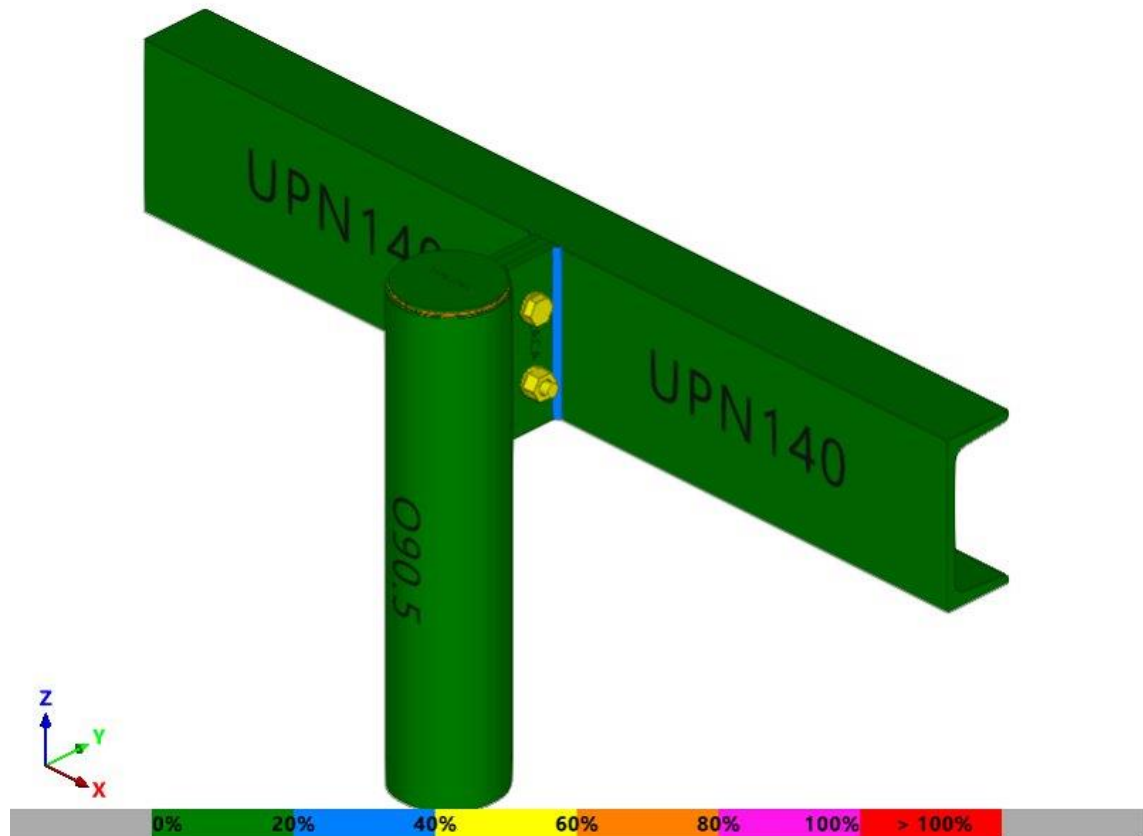
Tensión de Von Mises - LC1-1

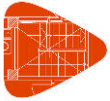


4. COMPROBACIONES

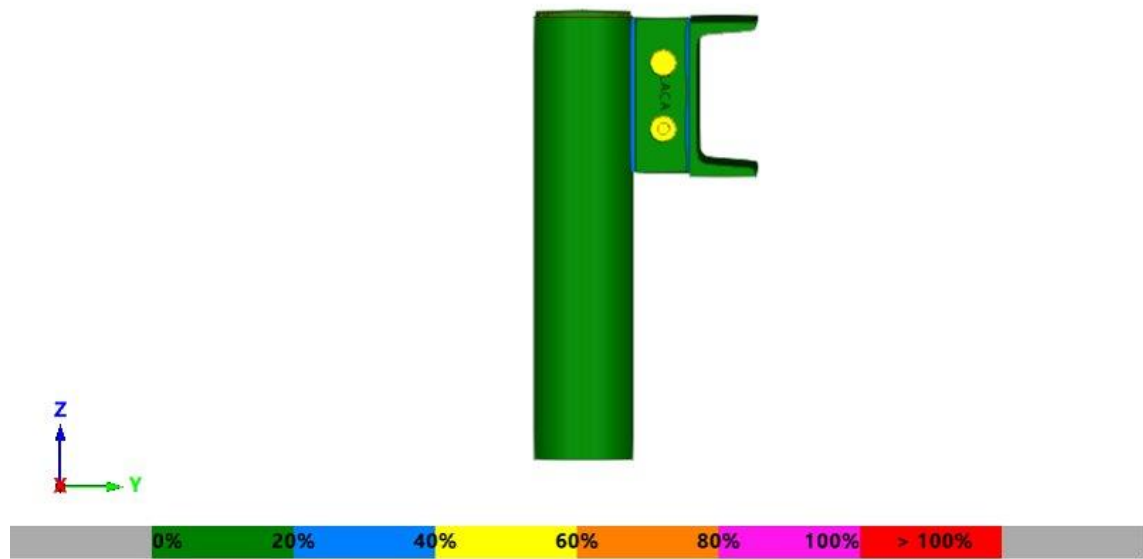


Coefficiente de aprovechamiento máximo

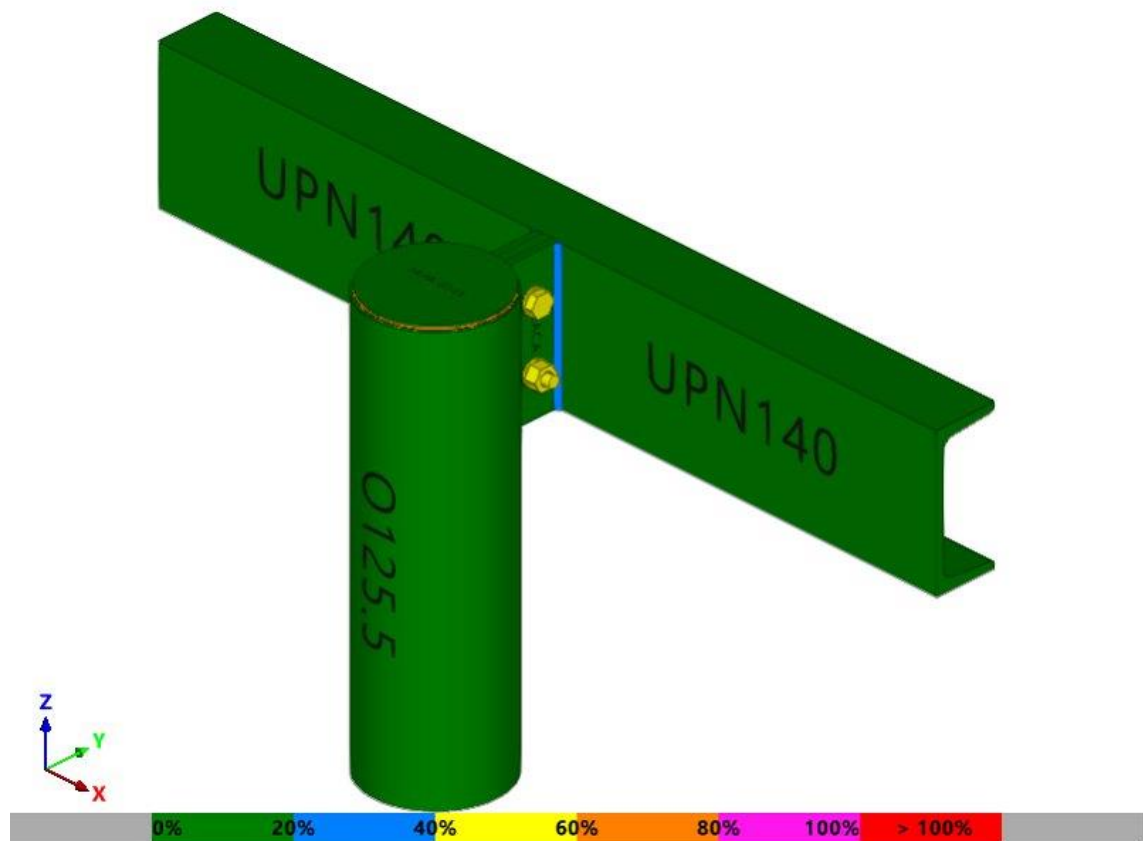




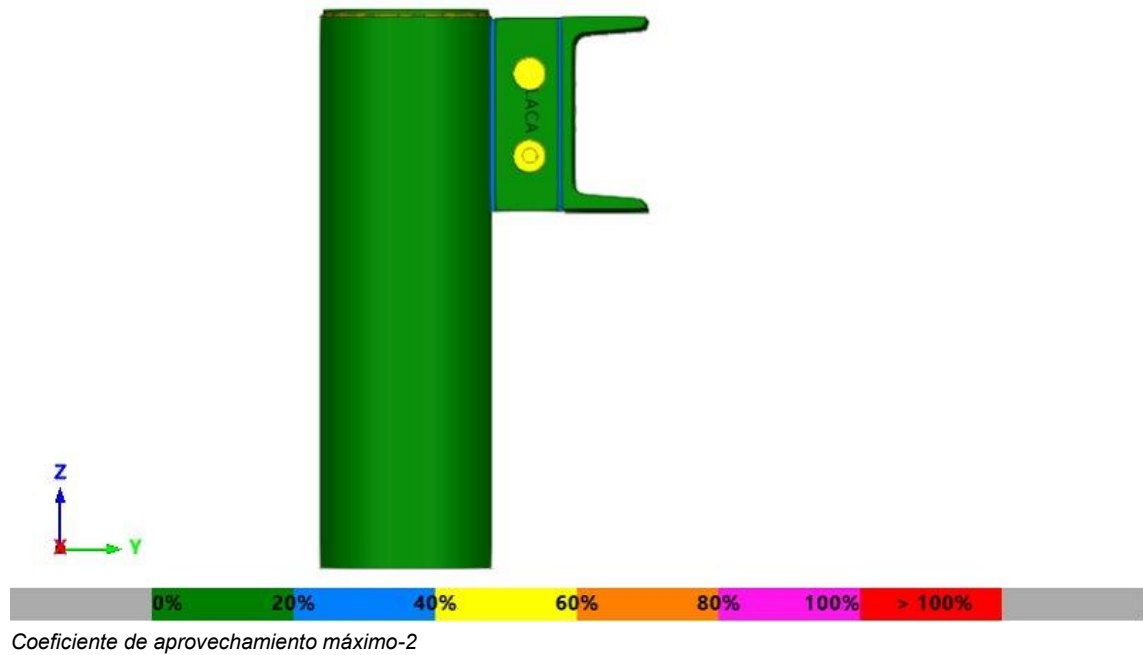
Coefficiente de aprovechamiento máximo



Coefficiente de aprovechamiento máximo-2



Coefficiente de aprovechamiento máximo-1



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
O125.5 - Lado - 1	LC1	0.17171	5.00000	3.43
O125.5 - Lado - 2	LC1	0.07518	5.00000	1.50
O125.5 - Lado - 3	LC1	0.04540	5.00000	0.91
O125.5 - Lado - 4	LC1	0.03922	5.00000	0.78
O125.5 - Lado - 5	LC1	0.02931	5.00000	0.59
O125.5 - Lado - 6	LC1	0.02354	5.00000	0.47
O125.5 - Lado - 7	LC1	0.01919	5.00000	0.38
O125.5 - Lado - 8	LC1	0.02055	5.00000	0.41
O125.5 - Lado - 9	LC1	0.02855	5.00000	0.57
O125.5 - Lado - 10	LC1	0.03311	5.00000	0.66
O125.5 - Lado - 11	LC1	0.03311	5.00000	0.66
O125.5 - Lado - 12	LC1	0.02856	5.00000	0.57
O125.5 - Lado - 13	LC1	0.02056	5.00000	0.41
O125.5 - Lado - 14	LC1	0.01924	5.00000	0.38
O125.5 - Lado - 15	LC1	0.02356	5.00000	0.47
O125.5 - Lado - 16	LC1	0.02929	5.00000	0.59
O125.5 - Lado - 17	LC1	0.03920	5.00000	0.78
O125.5 - Lado - 18	LC1	0.04537	5.00000	0.91
O125.5 - Lado - 19	LC1	0.07517	5.00000	1.50
O125.5 - Lado - 20	LC1	0.17200	5.00000	3.44
UPN140 - Ala Sup.	LC1	0.20101	5.00000	4.02
UPN140 - Ala inf.	LC1	0.09356	5.00000	1.87
UPN140 - Alma	LC1	0.12274	5.00000	2.45



Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
TAPA d145	LC1	0.07475	5.00000	1.49
Placa1	LC1	0.05809	5.00000	1.16
PLACAA	LC1	0.06248	5.00000	1.25
PLACA B	LC1	0.06292	5.00000	1.26

Disposición - Tornillos					
Elemento	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)
Tornillos1 - 1	14.0	25.0	25.0	--	--
Tornillos2 - 1	14.0	25.0	25.0	--	--

Resistencia - Tornillos									
Elemento	Tracción				Cortante				Interacción
	Ft,Ed (kN)	Ft,Rd (kN)	Bp,Rd (kN)	Aprov. (%)	Fv,Ed (kN)	Fv,Rd (kN)	Fb,Rd (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
Tornillos1 - 1	0.00	48.56	83.83	0.00	13.02	32.37	49.14	40.23	40.23
Tornillos2 - 1	1.59	48.56	83.83	3.27	13.03	32.37	49.14	40.25	42.59

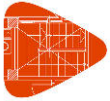
Resistencia - Soldaduras en ángulo									
Elemento	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (MPa)	β _w
	σ _⊥ (MPa)	τ _⊥ (MPa)	τ _∥ (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ _⊥ (MPa)	Aprov. (%)		
Ajuste1 - 1	146.11	134.47	43.65	285.16	70.46	146.11	47.19	430.00	0.85
Ajuste1 - 2	4.77	1.94	18.23	32.11	7.94	4.77	1.54	430.00	0.85
Ajuste1 - 3	4.87	3.07	5.66	12.17	3.01	4.87	1.57	430.00	0.85
Ajuste1 - 4	1.75	1.38	18.71	32.54	8.04	1.75	0.57	430.00	0.85
Ajuste1 - 5	2.15	2.01	35.03	60.82	15.03	2.15	0.70	430.00	0.85
Ajuste1 - 6	5.34	5.65	33.02	58.27	14.40	5.34	1.73	430.00	0.85
Ajuste1 - 7	2.87	3.82	17.94	31.89	7.88	2.87	0.93	430.00	0.85
Ajuste1 - 8	2.48	2.91	10.85	19.61	4.85	2.48	0.80	430.00	0.85
Ajuste1 - 9	1.71	2.21	5.67	10.68	2.64	1.71	0.55	430.00	0.85
Ajuste1 - 10	2.49	2.33	1.80	5.67	1.40	2.49	0.81	430.00	0.85
Ajuste1 - 11	2.33	2.55	1.81	5.90	1.46	2.33	0.75	430.00	0.85
Ajuste1 - 12	2.23	1.73	5.67	10.50	2.59	2.23	0.72	430.00	0.85
Ajuste1 - 13	3.03	2.51	10.92	19.65	4.85	3.03	0.98	430.00	0.85
Ajuste1 - 14	3.98	3.20	17.75	31.49	7.78	3.98	1.28	430.00	0.85
Ajuste1 - 15	5.38	4.52	32.38	56.89	14.06	5.38	1.74	430.00	0.85
Ajuste1 - 16	1.51	1.47	34.25	59.39	14.67	1.51	0.49	430.00	0.85
Ajuste1 - 17	1.47	1.48	18.98	33.01	8.16	1.47	0.47	430.00	0.85
Ajuste1 - 18	2.94	5.55	5.19	13.48	3.33	2.94	0.95	430.00	0.85
Ajuste1 - 19	3.19	3.89	15.86	28.46	7.03	3.19	1.03	430.00	0.85
Ajuste1 - 20	131.36	145.71	49.04	296.92	73.37	131.36	42.43	430.00	0.85
Soldadura1 - Frontal	33.28	28.48	58.15	116.99	28.91	33.28	10.75	430.00	0.85
Soldadura1 - Trasero	28.48	33.28	58.15	119.50	29.53	28.48	9.20	430.00	0.85
Soldadura2 - Trasero	57.30	54.75	30.52	122.75	30.33	57.30	18.51	430.00	0.85
Soldadura3 - Frontal	57.78	54.43	26.74	119.88	29.62	57.78	18.66	430.00	0.85

Notación

d₀: Diámetro del agujero

e₁: Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en la dirección de transferencia de la carga

e₂: Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en ángulo recto respecto a la dirección de transferencia de la carga



p_1 : Distancia entre los centros de los elementos de fijación en línea en la dirección de la transmisión de carga
 p_2 : Distancia entre filas adyacentes de elementos de fijación, medida en dirección perpendicular a la dirección de transmisión de carga
 F_t, Ed : Valor de cálculo de la sollicitación a tracción por tornillo para el estado límite último
 F_t, Rd : Resistencia a tracción del tornillo
 B_p, Rd : Resistencia a punzonamiento
 F_v, Ed : Valor de cálculo de la sollicitación a cortante por tornillo para el estado límite último
 F_v, Rd : Resistencia a cortante del tornillo
 F_b, Rd : Resistencia a aplastamiento
 $\sigma_{\perp}$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.
 $\tau_{\perp}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.
 $\tau_{\parallel}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.
 f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión
 β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

Comprobaciones

O125.5 - Lado - 1:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

δ_{Pl} : Deformación plástica

0.17171 % $\leq$ 5.00000 % ✓

δ_{Pl} : 0.17171 %

δ_{lim} : Límite de la deformación plástica

δ_{lim} : 5.00000 %

O125.5 - Lado - 2:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

δ_{Pl} : Deformación plástica

0.07518 % $\leq$ 5.00000 % ✓

δ_{Pl} : 0.07518 %

δ_{lim} : Límite de la deformación plástica

δ_{lim} : 5.00000 %

O125.5 - Lado - 3:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

δ_{Pl} : Deformación plástica

0.04540 % $\leq$ 5.00000 % ✓

δ_{Pl} : 0.04540 %

δ_{lim} : Límite de la deformación plástica

δ_{lim} : 5.00000 %

O125.5 - Lado - 4:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

δ_{Pl} : Deformación plástica

0.03922 % $\leq$ 5.00000 % ✓

δ_{Pl} : 0.03922 %

δ_{lim} : Límite de la deformación plástica

δ_{lim} : 5.00000 %

O125.5 - Lado - 5:

Comprobaciones

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.02931 % ≤ 5.00000 % ✓

s_{pl}: Deformación plástica

s_{pl} : 0.02931 %

s_{lim}: Límite de la deformación plástica

s_{lim} : 5.00000 %

O125.5 - Lado - 6:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.02354 % ≤ 5.00000 % ✓

s_{pl}: Deformación plástica

s_{pl} : 0.02354 %

s_{lim}: Límite de la deformación plástica

s_{lim} : 5.00000 %

O125.5 - Lado - 7:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.01919 % ≤ 5.00000 % ✓

s_{pl}: Deformación plástica

s_{pl} : 0.01919 %

s_{lim}: Límite de la deformación plástica

s_{lim} : 5.00000 %

O125.5 - Lado - 8:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.02055 % ≤ 5.00000 % ✓

s_{pl}: Deformación plástica

s_{pl} : 0.02055 %

s_{lim}: Límite de la deformación plástica

s_{lim} : 5.00000 %

O125.5 - Lado - 9:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.02855 % ≤ 5.00000 % ✓
 δ_{PI} : 0.02855 %

δ_{PI} : Deformación plástica

δ_{lim} : Límite de la deformación plástica

δ_{lim} : 5.00000 %

O125.5 - Lado - 10:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.03311 % ≤ 5.00000 % ✓
 δ_{PI} : 0.03311 %

δ_{PI} : Deformación plástica

δ_{lim} : Límite de la deformación plástica

δ_{lim} : 5.00000 %

O125.5 - Lado - 11:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.03311 % ≤ 5.00000 % ✓
 δ_{PI} : 0.03311 %

δ_{PI} : Deformación plástica

δ_{lim} : Límite de la deformación plástica

δ_{lim} : 5.00000 %

O125.5 - Lado - 12:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.02856 % ≤ 5.00000 % ✓
 δ_{PI} : 0.02856 %

δ_{PI} : Deformación plástica

δ_{lim} : Límite de la deformación plástica

δ_{lim} : 5.00000 %

O125.5 - Lado - 13:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

Comprobaciones

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.02056 % ≤ 5.00000 % ✓

s_{pl}: Deformación plástica **s_{pl}** : 0.02056 %

s_{lim}: Límite de la deformación plástica **s_{lim}** : 5.00000 %

O125.5 - Lado - 14:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.01924 % ≤ 5.00000 % ✓

s_{pl}: Deformación plástica **s_{pl}** : 0.01924 %

s_{lim}: Límite de la deformación plástica **s_{lim}** : 5.00000 %

O125.5 - Lado - 15:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.02356 % ≤ 5.00000 % ✓

s_{pl}: Deformación plástica **s_{pl}** : 0.02356 %

s_{lim}: Límite de la deformación plástica **s_{lim}** : 5.00000 %

O125.5 - Lado - 16:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.02929 % ≤ 5.00000 % ✓

s_{pl}: Deformación plástica **s_{pl}** : 0.02929 %

s_{lim}: Límite de la deformación plástica **s_{lim}** : 5.00000 %

O125.5 - Lado - 17:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

Comprobaciones

0.03920 % ≤ 5.00000 % ✓

s_{pl}: Deformación plástica

s_{pl} : 0.03920 %

s_{lim}: Límite de la deformación plástica

s_{lim} : 5.00000 %

O125.5 - Lado - 18:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.04537 % ≤ 5.00000 % ✓

s_{pl}: Deformación plástica

s_{pl} : 0.04537 %

s_{lim}: Límite de la deformación plástica

s_{lim} : 5.00000 %

O125.5 - Lado - 19:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.07517 % ≤ 5.00000 % ✓

s_{pl}: Deformación plástica

s_{pl} : 0.07517 %

s_{lim}: Límite de la deformación plástica

s_{lim} : 5.00000 %

O125.5 - Lado - 20:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.17200 % ≤ 5.00000 % ✓

s_{pl}: Deformación plástica

s_{pl} : 0.17200 %

s_{lim}: Límite de la deformación plástica

s_{lim} : 5.00000 %

UPN140 - Ala Sup.:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.20101 % ≤ 5.00000 % ✓

Comprobaciones

δ_{pl} : Deformación plástica

δ_{pl} : 0.20101 %

δ_{lim} : Límite de la deformación plástica

δ_{lim} : 5.00000 %

UPN140 - Ala inf.:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.09356 % $\leq$ 5.00000 % ✓

δ_{pl} : Deformación plástica

δ_{pl} : 0.09356 %

δ_{lim} : Límite de la deformación plástica

δ_{lim} : 5.00000 %

UPN140 - Alma:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.12274 % $\leq$ 5.00000 % ✓

δ_{pl} : Deformación plástica

δ_{pl} : 0.12274 %

δ_{lim} : Límite de la deformación plástica

δ_{lim} : 5.00000 %

TAPA d145:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.07475 % $\leq$ 5.00000 % ✓

δ_{pl} : Deformación plástica

δ_{pl} : 0.07475 %

δ_{lim} : Límite de la deformación plástica

δ_{lim} : 5.00000 %

Placa1:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.05809 % $\leq$ 5.00000 % ✓

δ_{pl} : Deformación plástica

δ_{pl} : 0.05809 %

σ_{lim} : Límite de la deformación plástica

σ_{lim} : 5.00000 %

PLACA A:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.06248 % $\leq$ 5.00000 % ✓

σ_{pl} : Deformación plástica

σ_{pl} : 0.06248 %

σ_{lim} : Límite de la deformación plástica

σ_{lim} : 5.00000 %

PLACA B:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.06292 % $\leq$ 5.00000 % ✓

σ_{pl} : Deformación plástica

σ_{pl} : 0.06292 %

σ_{lim} : Límite de la deformación plástica

σ_{lim} : 5.00000 %

Tornillos1 - 1:

Disposición de los agujeros para los tornillos (EN 1993-1-8, 3.5)

16.8 mm $\leq$ 25.0 mm $\leq$ 125.0 mm ✓

e_1 : Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en la dirección de transferencia de la carga

e_1 : 25.0 mm

16.8 mm $\leq$ 25.0 mm $\leq$ 125.0 mm ✓

e_2 : Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en ángulo recto respecto a la dirección de transferencia de la carga

e_2 : 25.0 mm

d_0 : Diámetro del agujero

d_0 : 14.0 mm

t : Espesor de la pieza más delgada a unir

t : 6.0 mm

Resistencia a cortante del tornillo (EN 1993-1-8, 3.6)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

13.02 kN $\leq$ 32.37 kN ✓

$F_{V,Rd} : 32.37 \text{ kN}$

A_s : Área resistente a tracción

$A_s : 84.30 \text{ cm}^2$

f_{ub} : Tensión última a tracción del tornillo

$f_{ub} : 800.0 \text{ N/mm}^2$

n : Número de planos de corte

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$\gamma_{M2} : 1.25$

Resistencia a aplastamiento (EN 1993-1-8, 3.6)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$26.04 \text{ kN} \leq 49.14 \text{ kN} \checkmark$

$F_{V,Ed} : 26.04 \text{ kN}$

$F_{b,Rd} : 49.14 \text{ kN}$

α_b

e_1 : Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en la dirección de transferencia de la carga

p_1 : Distancia entre los centros de los elementos de fijación en línea en la dirección de la transmisión de la carga

d_0 : Diámetro del agujero

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión.

$f_u : 400 \text{ N/mm}^2$

f_{ub} : Tensión última a tracción del tornillo

$f_{ub} : 800 \text{ N/mm}^2$

k_1

e_2 : Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en ángulo recto respecto a la dirección de transferencia de la carga

e_2

p_2 : Distancia entre filas adyacentes de elementos de fijación, medida en dirección perpendicular a la dirección de transmisión de carga

d_0 : Diámetro del agujero

d_0

Comprobaciones

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión.

f_u : 430.00 MPa

d : Diámetro del vástago del tornillo

d : 12.0 mm

t : Espesor de la pieza

t : 10.0 mm

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.25

Resistencia a tracción (EN 1993-1-8, 3.6)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$0.00 \text{ kN} \leq 48.56 \text{ kN}$ ✓

$F_{t,Rd}$: 48.56 kN

A_s : Área resistente a tracción

A_s : 84.30 cm²

f_{ub} : Tensión última a tracción del tornillo

f_{ub} : 800.0 MPa

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.25

$B_{p,Rd}$: 83.83 kN

d_m : Media de las distancias entre los vértices y entre las caras planas de la cabeza del tornillo o de la tuerca, la que sea menor

d_m : 21.0 mm

f_u : Resistencia a tracción del acero de la chapa

f_u : 430.0 MPa

t_p : Espesor de la chapa

t_p : 6.0 mm

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.25

Cortante y tracción combinadas (EN 1993-1-8, 3.6)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$0.40 \leq 1.00$ ✓

$F_{v,Ed}$: Valor de cálculo de la sollicitación a cortante por tornillo para el estado límite último

$F_{v,Ed}$: 13.02 kN

$F_{v,Rd}$: Resistencia a cortante del tornillo

$F_{v,Rd}$: 32.37 kN

$F_{t,Ed}$: Valor de cálculo de la sollicitación a tracción por tornillo para el estado límite último

$F_{t,Ed}$: 0.00 kN

$F_{t,Rd}$: Resistencia a tracción del tornillo

$F_{t,Rd}$: 48.56 kN

Comprobaciones

Tornillos2 - 1:

Disposición de los agujeros para los tornillos (EN 1993-1-8, 3.5)

	$16.8\text{ mm} \leq 25.0\text{ mm} \leq 125.0\text{ mm}$ ✓
e₁ : Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en la dirección de transferencia de la carga	e₁ : <u>25.0</u> mm
	$16.8\text{ mm} \leq 25.0\text{ mm} \leq 125.0\text{ mm}$ ✓
e₂ : Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en ángulo recto respecto a la dirección de transferencia de la carga	e₂ : <u>25.0</u> mm
d₀ : Diámetro del agujero	d₀ : <u>14.0</u> mm
t : Espesor de la pieza más delgada a unir	t : <u>6.0</u> mm

Resistencia a cortante del tornillo (EN 1993-1-8, 3.6)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.	$13.03\text{ kN} \leq 32.37\text{ kN}$ ✓
	F_{v,Rd} : <u>32.37</u> kN
A_s : Área resistente a tracción	A_s : <u>84.30</u> mm ²
f_{ub} : Tensión última a tracción del tornillo	f_{ub} : <u>800.0</u> N/mm ²
n : Número de planos de corte	n : <u>1</u>
γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad	γ_{M2} : <u>1.25</u>

Resistencia a aplastamiento (EN 1993-1-8, 3.6)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.	$26.05\text{ kN} \leq 49.14\text{ kN}$ ✓
	F_{v,Ed} : <u>26.05</u> kN
	F_{b,Rd} : <u>49.14</u> kN
	α_b : <u>0.83</u>

e₁: Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en la dirección de transferencia de la carga

p₁: Distancia entre los centros de los elementos de fijación en línea en la dirección de la transmisión de carga

d₀: Diámetro del agujero

f_u: Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión. **f_u** : 430.00 MPa

f_{ub}: Tensión última a tracción del tornillo **f_{ub}** : 800.00 MPa

k₁

e₂: Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en ángulo recto respecto a la dirección de transferencia de la carga **e₂** : 40.00 mm

p₂: Distancia entre filas adyacentes de elementos de fijación, medida en dirección perpendicular a la dirección de transmisión de carga

d₀: Diámetro del agujero **d₀** : 12.00 mm

f_u: Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión. **f_u** : 430.00 MPa

d: Diámetro del vástago del tornillo **d** : 12.0 mm

t: Espesor de la pieza **t** : 10.0 mm

γ_{M2}: Coeficiente parcial de seguridad **γ_{M2}** : 1.25

Resistencia a tracción (EN 1993-1-8, 3.6)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

1.59 kN ≤ 48.56 kN ✓

F_{t,Rd} : 48.56 kN

A_s: Área resistente a tracción **A_s** : 84.30 cm²

f_{ub}: Tensión última a tracción del tornillo **f_{ub}** : 800.00 MPa

γ_{M2}: Coeficiente parcial de seguridad **γ_{M2}** : 1.25

B_{p,Rd} : 83.83 kN

d_m: Media de las distancias entre los vértices y entre las caras planas de la cabeza del tornillo o de la tuerca, la que sea menor **d_m** : 21.00 mm

Comprobaciones

f_u : Resistencia a tracción del acero de la chapa

f_u : 430.00 MPa

t_p : Espesor de la chapa

t_p : 6 mm

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.25

Cortante y tracción combinadas (EN 1993-1-8, 3.6)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$0.43 \leq 1.00 \quad \checkmark$$

$F_{v,Ed}$: Valor de cálculo de la sollicitación a cortante por tornillo para el estado límite último

$F_{v,Ed}$: 13.03 kN

$F_{v,Rd}$: Resistencia a cortante del tornillo

$F_{v,Rd}$: 32.37 kN

$F_{t,Ed}$: Valor de cálculo de la sollicitación a tracción por tornillo para el estado límite último

$F_{t,Ed}$: 1.59 kN

$F_{t,Rd}$: Resistencia a tracción del tornillo

$F_{t,Rd}$: 48.56 kN

Ajuste1 - 1:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$285.16 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_L : 146.11 MPa

τ_L : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

τ_L : 134.47 MPa

$\tau_{||}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$\tau_{||}$: 43.65 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

β_w : 0.85

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.25

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$146.11 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_L : 146.11 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.25

Comprobaciones

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

a: Espesor de garganta

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ: Ángulo

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : 90.0

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ: Ángulo

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : 90.0

Ajuste1 - 2:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

σ_L: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$32.11 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

σ_L : 4.77 MPa

τ_⊥: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

τ_⊥ : 1.94 MPa

τ_{||}: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

τ_{||} : 18.23 MPa

f_u: Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

β_w: Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

β_w : 0.8

γ_{M2}: Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

σ_L: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$4.77 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

σ_L : 4.77 MPa

f_u: Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

γ_{M2}: Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

Comprobaciones

a: Espesor de garganta

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ: Ángulo

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : 90.0

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ: Ángulo

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : 90.0

Ajuste1 - 3:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

σ_L: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$12.17 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

σ_L : 4.87 MPa

τ_⊥: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

τ_⊥ : 3.07 MPa

τ_{||}: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

τ_{||} : 5.66 MPa

f_u: Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

β_w: Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

β_w : 0.8

γ_{M2}: Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

σ_L: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$4.87 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

σ_L : 4.87 MPa

f_u: Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

γ_{M2}: Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

a: Espesor de garganta

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

 θ : Ángulo

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$
$$\theta : 90.0$$

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

 θ : Ángulo

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$
$$\theta : 90.0$$

Ajuste1 - 4:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$32.54 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

 σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : 1.75 \text{ MPa}$$

 τ_L : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$$\tau_L : 1.38 \text{ MPa}$$

 $\tau_{||}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$$\tau_{||} : 18.71 \text{ MPa}$$

 f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : 430.00 \text{ MPa}$$

 β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

$$\beta_w : 0.8$$

 γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : 1.2$$

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$1.75 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

 σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : 1.75 \text{ MPa}$$

 f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : 430.00 \text{ MPa}$$

 γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : 1.2$$

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

 a : Espesor de garganta

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$
$$a : 3.5 \text{ mm}$$

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ : Ángulo

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$
$$\theta : \underline{90.0}$$

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

 θ : Ángulo

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$
$$\theta : \underline{90.0}$$

Ajuste1 - 5:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$60.82 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

 σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : \underline{2.15} \text{ MPa}$$

 τ_L : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$$\tau_L : \underline{2.01} \text{ MPa}$$

 $\tau_{||}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$$\tau_{||} : \underline{35.03} \text{ MPa}$$

 f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : \underline{430.00} \text{ MPa}$$

 β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

$$\beta_w : \underline{0.8}$$

 γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : \underline{1.2}$$

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$2.15 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

 σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : \underline{2.15} \text{ MPa}$$

 f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : \underline{430.00} \text{ MPa}$$

 γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : \underline{1.2}$$

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

 a : Espesor de garganta

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$
$$a : \underline{3.5} \text{ mm}$$

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

Comprobaciones

θ : Ángulo

θ : 90.0

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ : Ángulo

$90.0^\circ \geq 60.0^\circ$ ✓

θ : 90.0

Ajuste1 - 6:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$58.27 \leq 404.71$ ✓

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_L : 5.34 MPa

τ_L : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

τ_L : 5.65 MPa

$\tau_{||}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$\tau_{||}$: 33.02 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

β_w : 0.8

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$5.34 \leq 309.60$ ✓

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_L : 5.34 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

a : Espesor de garganta

$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm}$ ✓

a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ : Ángulo

$90.0^\circ \leq 120.0^\circ$ ✓

θ : 90.0

Comprobaciones

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ : Ángulo

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : 90.0

Ajuste1 - 7:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$31.89 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

σ_L : 2.87 MPa

τ_L : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

τ_L : 3.82 MPa

$\tau_{||}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$\tau_{||}$: 17.94 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

β_w : 0.8

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$2.87 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

σ_L : 2.87 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

a : Espesor de garganta

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ : Ángulo

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : 90.0

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ : Ángulo

$90.0^\circ \geq 60.0^\circ$ ✓
 θ : 90.0

Ajuste1 - 8:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.	$19.61 \leq 404.71$ ✓ σ_L : <u>2.48</u> MPa
τ_L : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.	τ_L : <u>2.91</u> MPa
$\tau_{ }$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.	$\tau_{ }$: <u>10.85</u> MPa
f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión	f_u : <u>430.00</u> MPa
β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.	β_w : <u>0.8</u>
γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad	γ_{M2} : <u>1.2</u>

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.	$2.48 \leq 309.60$ ✓ σ_L : <u>2.48</u> MPa
f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión	f_u : <u>430.00</u> MPa
γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad	γ_{M2} : <u>1.2</u>

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

a : Espesor de garganta	$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm}$ ✓ a : <u>3.5</u> mm
---------------------------	---

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ : Ángulo	$90.0^\circ \leq 120.0^\circ$ ✓ θ : <u>90.0</u>
-------------------	---

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ : Ángulo	$90.0^\circ \geq 60.0^\circ$ ✓ θ : <u>90.0</u>
-------------------	--

Ajuste1 - 9:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$10.68 \leq 404.71$ ✓

$\sigma_{\perp}$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura. $\sigma_{\perp}$: 1.71 MPa

$\tau_{\perp}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura. $\tau_{\perp}$: 2.21 MPa

$\tau_{\parallel}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura. $\tau_{\parallel}$: 5.67 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión f_u : 430.00 MPa

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo. β_w : 0.8

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad γ_{M2} : 1.2

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$1.71 \leq 309.60$ ✓

$\sigma_{\perp}$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura. $\sigma_{\perp}$: 1.71 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión f_u : 430.00 MPa

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad γ_{M2} : 1.2

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm}$ ✓

a : Espesor de garganta a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$90.0^\circ \leq 120.0^\circ$ ✓

θ : Ángulo θ : 90.0

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$90.0^\circ \geq 60.0^\circ$ ✓

θ : Ángulo θ : 90.0

Ajuste1 - 10:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$5.67 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : 2.49 \text{ MPa}$$

$\tau_{\perp}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$$\tau_{\perp} : 2.33 \text{ MPa}$$

$\tau_{\parallel}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$$\tau_{\parallel} : 1.80 \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : 430.00 \text{ MPa}$$

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

$$\beta_w : 0.8$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : 1.2$$

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$2.49 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : 2.49 \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : 430.00 \text{ MPa}$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : 1.2$$

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : Espesor de garganta

$$a : 3.5 \text{ mm}$$

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

$$\theta : 90.0^\circ$$

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

$$\theta : 90.0^\circ$$

Ajuste1 - 11:

Comprobaciones

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$5.90 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

$\sigma_{\perp}$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_{\perp} : 2.33 \text{ MPa}$$

$\tau_{\perp}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$$\tau_{\perp} : 2.55 \text{ MPa}$$

$\tau_{\parallel}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$$\tau_{\parallel} : 1.81 \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : 430.00 \text{ MPa}$$

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

$$\beta_w : 0.8$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : 1.2$$

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$2.33 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

$\sigma_{\perp}$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_{\perp} : 2.33 \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : 430.00 \text{ MPa}$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : 1.2$$

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : Espesor de garganta

$$a : 3.5 \text{ mm}$$

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

$$\theta : 90.0^\circ$$

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

$$\theta : 90.0^\circ$$

Ajuste1 - 12:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$10.50 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : 2.23 \text{ MPa}$$

τ_L : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$$\tau_L : 1.73 \text{ MPa}$$

τ_{II} : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$$\tau_{II} : 5.67 \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : 430.00 \text{ MPa}$$

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

$$\beta_w : 0.8$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : 1.2$$

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$2.23 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : 2.23 \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : 430.00 \text{ MPa}$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : 1.2$$

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : Espesor de garganta

$$a : 3.5 \text{ mm}$$

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

$$\theta : 90.0^\circ$$

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

$$\theta : 90.0^\circ$$

Ajuste1 - 13:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$19.65 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

Comprobaciones

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.	σ_L : <u>3.03</u> MPa
τ_L : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.	τ_L : <u>2.51</u> MPa
$\tau_{ }$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.	$\tau_{ }$: <u>10.92</u> MPa
f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión	f_u : <u>430.00</u> MPa
β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.	β_w : <u>0.8</u>
γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad	γ_{M2} : <u>1.2</u>

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$3.03 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.	σ_L : <u>3.03</u> MPa
f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión	f_u : <u>430.00</u> MPa
γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad	γ_{M2} : <u>1.2</u>

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : Espesor de garganta	a : <u>3.5</u> mm
---------------------------	---------------------

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo	θ : <u>90.0</u>
-------------------	------------------------

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo	θ : <u>90.0</u>
-------------------	------------------------

Ajuste1 - 14:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$31.49 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.	σ_L : <u>3.98</u> MPa
τ_L : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.	τ_L : <u>3.20</u> MPa

Comprobaciones

$\tau_{ }$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.	$\tau_{ }$: <u>17.75</u> MPa
f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión	f_u : <u>430.00</u> MPa
β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.	β_w : <u>0.8</u>
γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad	γ_{M2} : <u>1.2</u>

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

	$3.98 \leq 309.60$ ✓
$\sigma_{\perp}$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.	$\sigma_{\perp}$: <u>3.98</u> MPa
f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión	f_u : <u>430.00</u> MPa
γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad	γ_{M2} : <u>1.2</u>

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

	$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm}$ ✓
a : Espesor de garganta	a : <u>3.5</u> mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

	$90.0^\circ \leq 120.0^\circ$ ✓
θ : Ángulo	θ : <u>90.0</u>

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

	$90.0^\circ \geq 60.0^\circ$ ✓
θ : Ángulo	θ : <u>90.0</u>

Ajuste1 - 15:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

	$56.89 \leq 404.71$ ✓
$\sigma_{\perp}$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.	$\sigma_{\perp}$: <u>5.38</u> MPa
$\tau_{\perp}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.	$\tau_{\perp}$: <u>4.52</u> MPa
$\tau_{ }$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.	$\tau_{ }$: <u>32.38</u> MPa

Comprobaciones

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

β_w : 0.8

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$5.38 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_L : 5.38 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : Espesor de garganta

a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

θ : 90.0

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

θ : 90.0

Ajuste1 - 16:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$59.39 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_L : 1.51 MPa

$\tau_{\perp}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$\tau_{\perp}$: 1.47 MPa

$\tau_{\parallel}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$\tau_{\parallel}$: 34.25 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

β_w : 0.8

Comprobaciones

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$1.51 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_L : 1.51 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : Espesor de garganta

a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

θ : 90.0

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

θ : 90.0

Ajuste1 - 17:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$33.01 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_L : 1.47 MPa

τ_L : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

τ_L : 1.48 MPa

$\tau_{||}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$\tau_{||}$: 18.98 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

β_w : 0.8

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

Comprobaciones

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$1.47 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : 1.47 \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : 430.00 \text{ MPa}$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : 1.25$$

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : Espesor de garganta

$$a : 3.5 \text{ mm}$$

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

$$\theta : 90.0^\circ$$

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

$$\theta : 90.0^\circ$$

Ajuste1 - 18:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$13.48 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : 2.94 \text{ MPa}$$

τ_L : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$$\tau_L : 5.55 \text{ MPa}$$

$\tau_{||}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$$\tau_{||} : 5.19 \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : 430.00 \text{ MPa}$$

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

$$\beta_w : 0.85$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : 1.25$$

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

Comprobaciones

$$2.94 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : 2.94 \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : 430.00 \text{ MPa}$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : 1.25$$

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : Espesor de garganta

$$a : 3.5 \text{ mm}$$

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

$$\theta : 90.0^\circ$$

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

$$\theta : 90.0^\circ$$

Ajuste1 - 19:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$28.46 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : 3.19 \text{ MPa}$$

τ_L : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$$\tau_L : 3.89 \text{ MPa}$$

$\tau_{||}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$$\tau_{||} : 15.86 \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : 430.00 \text{ MPa}$$

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

$$\beta_w : 0.85$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : 1.25$$

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$3.19 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

Comprobaciones

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_L : 3.19 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

a : Espesor de garganta

3.5 mm $\geq$ 3.0 mm ✓

a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ : Ángulo

90.0 ° $\leq$ 120.0 ° ✓

θ : 90.0 °

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ : Ángulo

90.0 ° $\geq$ 60.0 ° ✓

θ : 90.0 °

Ajuste1 - 20:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

296.92 $\leq$ 404.71 ✓

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_L : 131.36 MPa

τ_L : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

τ_L : 145.71 MPa

$\tau_{||}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$\tau_{||}$: 49.04 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

β_w : 0.8

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

131.36 $\leq$ 309.60 ✓

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_L : 131.36 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

Comprobaciones

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

a: Espesor de garganta

3.5 mm $\geq$ 3.0 mm ✓

a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ : Ángulo

90.0 ° $\leq$ 120.0 ° ✓

θ : 90.0 °

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ : Ángulo

90.0 ° $\geq$ 60.0 ° ✓

θ : 90.0 °

Soldadura1 - Frontal:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

116.99 $\leq$ 404.71 ✓

$\sigma_{\perp}$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$\sigma_{\perp}$: 33.28 MPa

$\tau_{\perp}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$\tau_{\perp}$: 28.48 MPa

$\tau_{\parallel}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$\tau_{\parallel}$: 58.15 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

β_w : 0.8

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

33.28 $\leq$ 309.60 ✓

$\sigma_{\perp}$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$\sigma_{\perp}$: 33.28 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

Longitud de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.1)

$$140.0 \text{ mm} \geq 30.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

l_{eff} : Longitud efectiva

$$l_{\text{eff}} : \underline{140.0} \text{ mm}$$

a : Espesor de garganta

$$a : \underline{3.5} \text{ mm}$$

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : Espesor de garganta

$$a : \underline{3.5} \text{ mm}$$

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$99.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

$$\theta : \underline{99.0}^\circ$$

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$99.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

$$\theta : \underline{99.0}^\circ$$

Soldadura1 - Trasero:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$119.50 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

$\sigma_{\perp}$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_{\perp} : \underline{28.48} \text{ MPa}$$

$\tau_{\perp}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$$\tau_{\perp} : \underline{33.28} \text{ MPa}$$

$\tau_{\parallel}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$$\tau_{\parallel} : \underline{58.15} \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : \underline{430.00} \text{ MPa}$$

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

$$\beta_w : \underline{0.8}$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : \underline{1.25}$$

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$28.48 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

Comprobaciones

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_L : 28.48 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.25

Longitud de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.1)

l_{eff} : Longitud efectiva

140.0 mm $\geq$ 30.0 mm ✓

l_{eff} : 140.0 mm

a : Espesor de garganta

a : 3.5 mm

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

a : Espesor de garganta

3.5 mm $\geq$ 3.0 mm ✓

a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ : Ángulo

81.0 ° $\leq$ 120.0 ° ✓

θ : 81.0 °

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ : Ángulo

81.0 ° $\geq$ 60.0 ° ✓

θ : 81.0 °

Soldadura2 - Trasero:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

122.75 $\leq$ 404.71 ✓

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_L : 57.30 MPa

τ_L : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

τ_L : 54.75 MPa

$\tau_{||}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$\tau_{||}$: 30.52 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

β_w : 0.85

Comprobaciones

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$57.30 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

σ_1 : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_1 : 57.30 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

Longitud de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.1)

$$140.0 \text{ mm} \geq 30.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

l_{eff} : Longitud efectiva

l_{eff} : 140.0 mm

a : Espesor de garganta

a : 3.5 mm

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : Espesor de garganta

a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

θ : 90.0 °

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

θ : 90.0 °

Soldadura3 - Frontal:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$119.88 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

σ_1 : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_1 : 57.78 MPa

τ_1 : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

τ_1 : 54.43 MPa

Comprobaciones

τ_{II} : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.	τ_{II} : <u>26.74</u> MPa
f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión	f_u : <u>430.00</u> MPa
β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.	β_w : <u>0.8</u>
γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad	γ_{M2} : <u>1.2</u>

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

	$57.78 \leq 309.60$ ✓
σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.	σ_L : <u>57.78</u> MPa
f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión	f_u : <u>430.00</u> MPa
γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad	γ_{M2} : <u>1.2</u>

Longitud de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.1)

	$140.0 \text{ mm} \geq 30.0 \text{ mm}$ ✓
l_{eff} : Longitud efectiva	l_{eff} : <u>140.0</u> mm
a : Espesor de garganta	a : <u>3.5</u> mm

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

	$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm}$ ✓
a : Espesor de garganta	a : <u>3.5</u> mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

	$90.0^\circ \leq 120.0^\circ$ ✓
θ : Ángulo	θ : <u>90.0</u> °

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

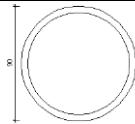
	$90.0^\circ \geq 60.0^\circ$ ✓
θ : Ángulo	θ : <u>90.0</u> °

ÍNDICE

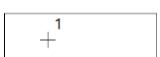
1. COMPONENTES DE LA UNIÓN	2
2. CARGAS	3
3. TENSIÓN / DEFORMACIÓN	3
4. COMPROBACIONES	4



1. COMPONENTES DE LA UNIÓN

Perfiles de acero					
Elemento	Descripción	Geometría	Acero		
			Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
O90.5	O-90x5		S275	275.00	430.00
UPN140(1) UPN140(2.1) UPN140(2.2)	UPN 140		S275	275.00	430.00

Placas					
Elemento	Material	Espesor (mm)	Taladros (mm)	Área (mm ²)	Peso (kg)
TAPA d90	S275	5.0	--	5638.11	0.22
Placa1	S275	10.0	2 x 14.00	7420.00	0.58
PLACA A	S275	6.0	2 x 14.00	7000.00	0.33
PLACA B	S275	6.0	2 x 14.00	7000.00	0.33
Placa2	S275	10.0	2 x 14.00	8400.00	0.66
PLACA C	S275	6.0	2 x 14.00	7000.00	0.33
PLACA D	S275	6.0	2 x 14.00	7000.00	0.33

Elementos de tornillería						
Elemento	Tipo	Serie	Material	Dimensiones	Longitud (mm)	Cantidad
	Tornillo	ISO 4017	8.8	12	45.0	1
	Tuerca	ISO 4032	8	12	--	1
	Arandela	ISO 7089	200 HV	12	--	2
	Tornillo	ISO 4017	8.8	12	45.0	1
	Tuerca	ISO 4032	8	12	--	1
	Arandela	ISO 7089	200 HV	12	--	2
	Tornillo	ISO 4017	8.8	12	45.0	1
	Tuerca	ISO 4032	8	12	--	1
	Arandela	ISO 7089	200 HV	12	--	2
Tornillos4	Tornillo	ISO 4017	8.8	12	45.0	1
	Tuerca	ISO 4032	8	12	--	1



Elementos de tornillería						
Elemento	Tipo	Serie	Material	Dimensiones	Longitud (mm)	Cantidad
	Arandela	ISO 7089	200 HV	12	--	2

Cordones de soldadura						
Elemento	Tipo	Electrodo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (°)
Ajuste1	Soldadura en ángulo		3.5	249.7	5.0	90.0
Soldadura1 - Frontal Soldadura1 - Trasero	Soldadura en ángulo		3.5	140.0	4.9	101.3
Soldadura2 - Trasero Soldadura3	Soldadura en ángulo		3.5	140.0	6.0	90.0
Soldadura4	Soldadura a tope en bisel doble		--	120.0	10.0	45.0
Soldadura5	Soldadura a tope en bisel simple		--	140.0	7.0	45.0
Soldadura6	Soldadura a tope en bisel simple		--	120.0	10.0	45.0
Soldadura7 Soldadura8	Soldadura a tope en bisel doble		--	346.5	10.0	45.0
Soldadura9 - Frontal	Soldadura en ángulo		3.5	140.0	4.9	86.3
Soldadura9 - Trasero	Soldadura en ángulo		3.5	140.0	4.9	93.8
Soldadura10 - Trasero Soldadura11 - Frontal	Soldadura en ángulo		4.0	140.0	6.0	90.0

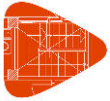
2. CARGAS

UPN140(1) (UPN 140) - Esfuerzos en el extremo de la barra						
Casos de carga	N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
LC1	0.00	0.25	-19.00	0.00	0.00	0.00

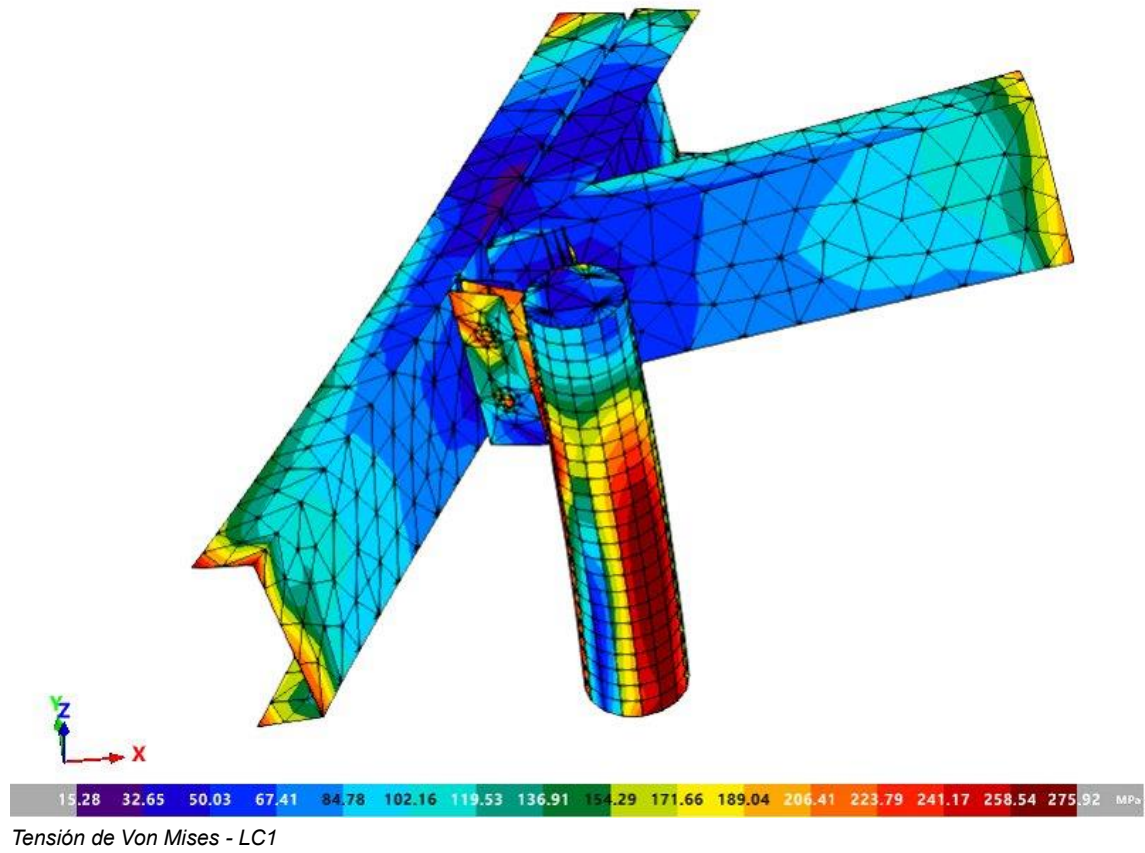
UPN140(2.1) (UPN 140) - Esfuerzos en el extremo de la barra						
Casos de carga	N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
LC1	0.00	0.00	-19.00	0.00	0.00	0.00

UPN140(2.2) (UPN 140) - Esfuerzos hacia el origen de la barra						
Casos de carga	N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
LC1	0.00	0.00	-19.00	0.00	0.00	0.00

UPN140(2.2) (UPN 140) - Esfuerzos hacia el extremo de la barra						
Casos de carga	N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
LC1	0.00	0.00	-19.00	0.00	0.00	0.00

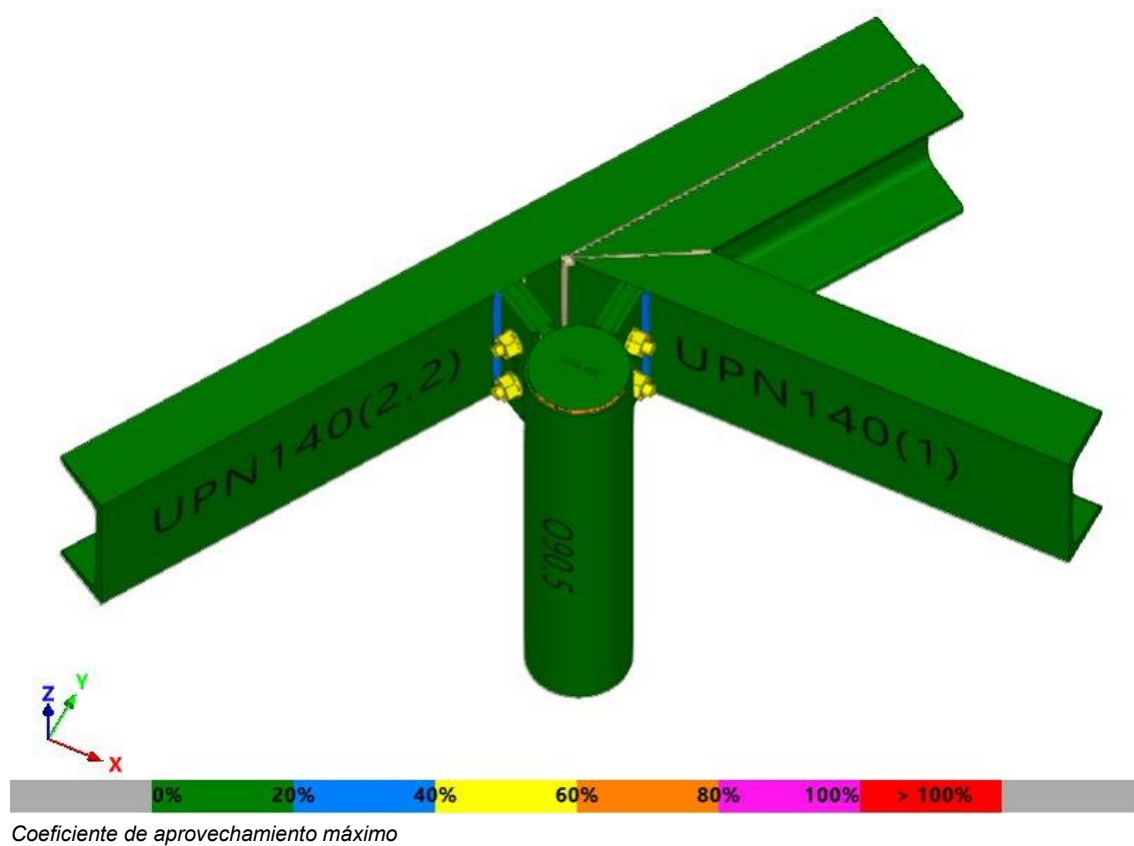
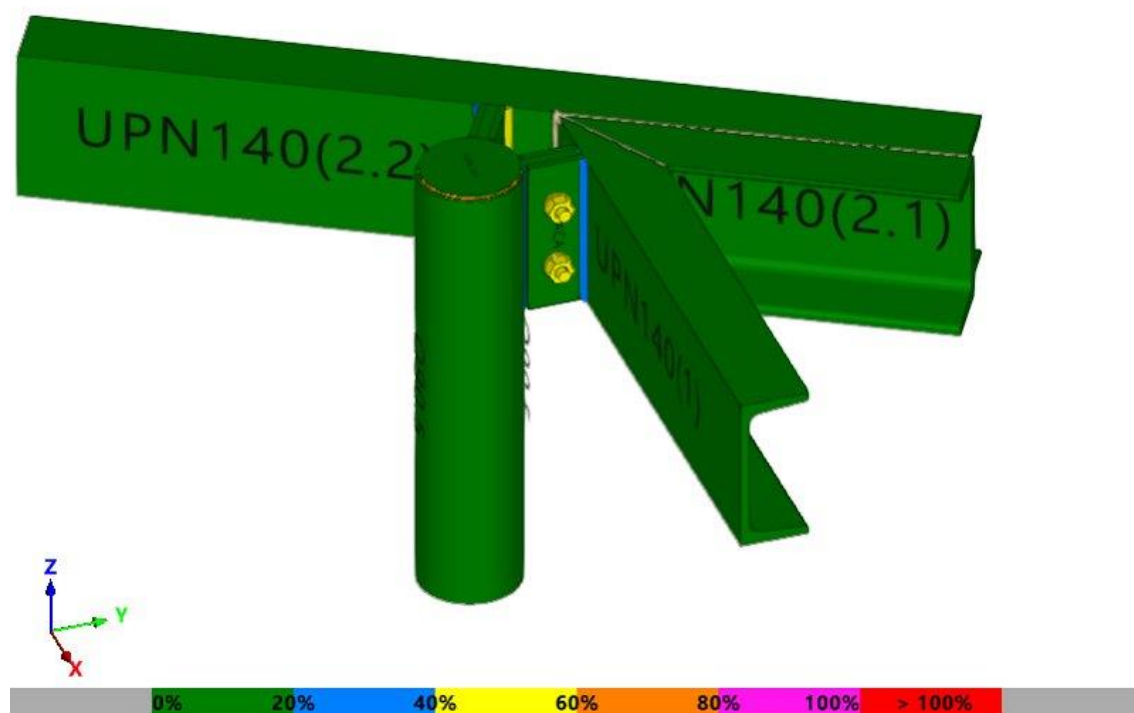


3. TENSIÓN / DEFORMACIÓN





4. COMPROBACIONES





Coeficiente de aprovechamiento máximo-2



Coeficiente de aprovechamiento máximo-3

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
O90.5 - Lado - 1	LC1	0.46916	5.00000	9.38
O90.5 - Lado - 2	LC1	0.47042	5.00000	9.41
O90.5 - Lado - 3	LC1	0.58985	5.00000	11.80
O90.5 - Lado - 4	LC1	0.48635	5.00000	9.73
O90.5 - Lado - 5	LC1	0.19762	5.00000	3.95
O90.5 - Lado - 6	LC1	0.09400	5.00000	1.88
O90.5 - Lado - 7	LC1	0.06269	5.00000	1.25
O90.5 - Lado - 8	LC1	0.08168	5.00000	1.63
O90.5 - Lado - 9	LC1	0.11172	5.00000	2.23
O90.5 - Lado - 10	LC1	0.12036	5.00000	2.41
O90.5 - Lado - 11	LC1	0.11031	5.00000	2.21
O90.5 - Lado - 12	LC1	0.07573	5.00000	1.51
O90.5 - Lado - 13	LC1	0.06502	5.00000	1.30
O90.5 - Lado - 14	LC1	0.08987	5.00000	1.80
O90.5 - Lado - 15	LC1	0.16861	5.00000	3.37
O90.5 - Lado - 16	LC1	0.38667	5.00000	7.73
UPN140(1) - Ala Sup.	LC1	0.09690	5.00000	1.94
UPN140(1) - Ala inf.	LC1	0.06264	5.00000	1.25
UPN140(1) - Alma	LC1	0.11605	5.00000	2.32
UPN140(2.1) - Ala Sup.	LC1	0.08831	5.00000	1.77
UPN140(2.1) - Ala inf.	LC1	0.12878	5.00000	2.58
UPN140(2.1) - Alma	LC1	0.16460	5.00000	3.29
UPN140(2.2) - Ala Sup.	LC1	0.19177	5.00000	3.84



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
UPN140(2.2) - Ala inf.	LC1	0.12059	5.00000	2.41
UPN140(2.2) - Alma	LC1	0.15187	5.00000	3.04

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
TAPA d90	LC1	0.09186	5.00000	1.84
Placa1	LC1	0.20446	5.00000	4.09
PLACA A	LC1	0.10180	5.00000	2.04
PLACA B	LC1	0.08968	5.00000	1.79
Placa2	LC1	0.17943	5.00000	3.59
PLACA C	LC1	0.08916	5.00000	1.78
PLACA D	LC1	0.09774	5.00000	1.95

Disposición - Tornillos					
Elemento	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)
Tornillos1 - 1	14.0	24.5	24.5	--	--
Tornillos2 - 1	14.0	24.5	24.5	--	--
Tornillos3 - 1	14.0	25.0	25.0	--	--
Tornillos4 - 1	14.0	25.0	25.0	--	--

Resistencia - Tornillos									
Elemento	Tracción				Cortante				Interacción
	Ft,Ed (kN)	Ft,Rd (kN)	Bp,Rd (kN)	Aprov. (%)	Fv,Ed (kN)	Fv,Rd (kN)	Fb,Rd (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
Tornillos1 - 1	2.64	48.56	83.83	5.44	11.07	32.37	48.16	34.21	38.10
Tornillos2 - 1	3.78	48.56	83.83	7.79	12.23	32.37	48.16	37.80	43.36
Tornillos3 - 1	2.13	48.56	83.83	4.38	11.99	32.37	49.14	37.04	40.17
Tornillos4 - 1	3.65	48.56	83.83	7.51	11.46	32.37	49.14	35.41	40.77

Resistencia - Soldaduras en ángulo									
Elemento	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (MPa)	β _w
	σ _⊥ (MPa)	τ _⊥ (MPa)	τ _{//} (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	σ _⊥ (MPa)	Aprov. (%)		
Ajuste1 - 1	79.05	97.97	79.68	232.58	57.47	79.05	25.53	430.00	0.85
Ajuste1 - 2	9.05	25.26	27.37	65.14	16.10	9.05	2.92	430.00	0.85
Ajuste1 - 3	88.88	104.99	8.09	202.89	50.13	88.88	28.71	430.00	0.85
Ajuste1 - 4	63.24	62.23	48.62	150.70	37.24	63.24	20.43	430.00	0.85
Ajuste1 - 5	10.94	23.48	7.86	44.26	10.94	10.94	3.53	430.00	0.85
Ajuste1 - 6	12.47	20.97	55.11	102.89	25.42	12.47	4.03	430.00	0.85
Ajuste1 - 7	2.46	2.01	89.93	155.82	38.50	2.46	0.80	430.00	0.85
Ajuste1 - 8	17.24	15.11	86.53	153.12	37.83	17.24	5.57	430.00	0.85
Ajuste1 - 9	27.03	25.53	44.98	93.57	23.12	27.03	8.73	430.00	0.85
Ajuste1 - 10	29.62	25.16	14.75	58.56	14.47	29.62	9.57	430.00	0.85
Ajuste1 - 11	21.48	20.29	66.11	121.69	30.07	21.48	6.94	430.00	0.85
Ajuste1 - 12	5.87	9.14	94.02	163.71	40.45	5.87	1.89	430.00	0.85
Ajuste1 - 13	11.21	6.42	91.74	159.69	39.46	11.21	3.62	430.00	0.85
Ajuste1 - 14	21.32	9.41	45.73	83.64	20.67	21.32	6.89	430.00	0.85
Ajuste1 - 15	25.59	9.67	76.01	135.16	33.40	25.59	8.26	430.00	0.85
Ajuste1 - 16	129.12	122.94	61.53	270.87	66.93	129.12	41.70	430.00	0.85



Resistencia - Soldaduras en ángulo									
Elemento	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (MPa)	β_w
	$\sigma_{\perp}$ (MPa)	$\tau_{\perp}$ (MPa)	$\tau_{//}$ (MPa)	Valor (MPa)	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (MPa)	Aprov. (%)		
Soldadura1 - Frontal	8.82	42.44	76.20	151.33	37.39	13.27	4.29	430.00	0.85
Soldadura1 - Trasero	42.44	8.82	76.20	139.48	34.46	48.44	15.65	430.00	0.85
Soldadura2 - Trasero	41.13	46.45	32.41	106.37	26.28	41.13	13.28	430.00	0.85
Soldadura3	59.89	45.73	33.51	115.02	28.42	59.89	19.34	430.00	0.85
Soldadura9 - Frontal	55.53	13.76	90.19	167.50	41.39	55.53	17.94	430.00	0.85
Soldadura9 - Trasero	13.76	55.53	90.19	183.97	45.46	13.76	4.45	430.00	0.85
Soldadura10 - Trasero	84.46	91.53	31.13	187.55	46.34	84.46	27.28	430.00	0.85
Soldadura11 - Frontal	47.99	54.07	24.65	113.56	28.06	47.99	15.50	430.00	0.85

Notación

d_0 : Diámetro del agujero

e_1 : Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en la dirección de transferencia de la carga

e_2 : Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en ángulo recto respecto a la dirección de transferencia de la carga

p_1 : Distancia entre los centros de los elementos de fijación en línea en la dirección de la transmisión de carga

p_2 : Distancia entre filas adyacentes de elementos de fijación, medida en dirección perpendicular a la dirección de transmisión de carga

F_t, Ed : Valor de cálculo de la sollicitación a tracción por tornillo para el estado límite último

F_t, Rd : Resistencia a tracción del tornillo

B_p, Rd : Resistencia a punzonamiento

F_v, Ed : Valor de cálculo de la sollicitación a cortante por tornillo para el estado límite último

F_v, Rd : Resistencia a cortante del tornillo

F_b, Rd : Resistencia a aplastamiento

$\sigma_{\perp}$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$\tau_{\perp}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$\tau_{//}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

Comprobaciones

O90.5 - Lado - 1:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.46916 % ≤ 5.00000 % ✓

s_{pl}: Deformación plástica

s_{pl} : 0.46916 %

s_{lim}: Límite de la deformación plástica

s_{lim} : 5.00000 %

O90.5 - Lado - 2:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.47042 % ≤ 5.00000 % ✓

s_{pl}: Deformación plástica

s_{pl} : 0.47042 %

s_{lim}: Límite de la deformación plástica

s_{lim} : 5.00000 %

O90.5 - Lado - 3:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.58985 % ≤ 5.00000 % ✓

s_{pl}: Deformación plástica

s_{pl} : 0.58985 %

s_{lim}: Límite de la deformación plástica

s_{lim} : 5.00000 %

O90.5 - Lado - 4:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.48635 % ≤ 5.00000 % ✓

s_{pl}: Deformación plástica

s_{pl} : 0.48635 %

s_{lim}: Límite de la deformación plástica

s_{lim} : 5.00000 %

O90.5 - Lado - 5:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.19762 % ≤ 5.00000 % ✓

s_{pl}: Deformación plástica

s_{pl} : 0.19762 %

s_{lim}: Límite de la deformación plástica

s_{lim} : 5.00000 %

O90.5 - Lado - 6:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.09400 % ≤ 5.00000 % ✓

s_{pl}: Deformación plástica

s_{pl} : 0.09400 %

s_{lim}: Límite de la deformación plástica

s_{lim} : 5.00000 %

O90.5 - Lado - 7:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.06269 % ≤ 5.00000 % ✓

s_{pl}: Deformación plástica

s_{pl} : 0.06269 %

s_{lim}: Límite de la deformación plástica

s_{lim} : 5.00000 %

O90.5 - Lado - 8:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.08168 % ≤ 5.00000 % ✓

s_{pl}: Deformación plástica

s_{pl} : 0.08168 %

s_{lim}: Límite de la deformación plástica

s_{lim} : 5.00000 %

O90.5 - Lado - 9:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

$0.11172 \% \leq 5.00000 \% \checkmark$

δ_{Pl} : Deformación plástica $\delta_{Pl} : 0.11172 \%$

δ_{lim} : Límite de la deformación plástica $\delta_{lim} : 5.00000 \%$

O90.5 - Lado - 10:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

$0.12036 \% \leq 5.00000 \% \checkmark$

δ_{Pl} : Deformación plástica $\delta_{Pl} : 0.12036 \%$

δ_{lim} : Límite de la deformación plástica $\delta_{lim} : 5.00000 \%$

O90.5 - Lado - 11:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

$0.11031 \% \leq 5.00000 \% \checkmark$

δ_{Pl} : Deformación plástica $\delta_{Pl} : 0.11031 \%$

δ_{lim} : Límite de la deformación plástica $\delta_{lim} : 5.00000 \%$

O90.5 - Lado - 12:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

$0.07573 \% \leq 5.00000 \% \checkmark$

δ_{Pl} : Deformación plástica $\delta_{Pl} : 0.07573 \%$

δ_{lim} : Límite de la deformación plástica

δ_{lim} : 5.00000 %

O90.5 - Lado - 13:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

δ_{pl} : Deformación plástica

δ_{pl} : 0.06502 %

δ_{lim} : Límite de la deformación plástica

δ_{lim} : 5.00000 %

0.06502 % ≤ 5.00000 % ✓

O90.5 - Lado - 14:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

δ_{pl} : Deformación plástica

δ_{pl} : 0.08987 %

δ_{lim} : Límite de la deformación plástica

δ_{lim} : 5.00000 %

0.08987 % ≤ 5.00000 % ✓

O90.5 - Lado - 15:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

δ_{pl} : Deformación plástica

δ_{pl} : 0.16861 %

δ_{lim} : Límite de la deformación plástica

δ_{lim} : 5.00000 %

0.16861 % ≤ 5.00000 % ✓

O90.5 - Lado - 16:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

Comprobaciones

0.38667 % ≤ 5.00000 % ✓

ϵ_{pl} : Deformación plástica ϵ_{pl} : 0.38667 %

ϵ_{lim} : Límite de la deformación plástica ϵ_{lim} : 5.00000 %

UPN140(1) - Ala Sup.:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.09690 % ≤ 5.00000 % ✓

ϵ_{pl} : Deformación plástica ϵ_{pl} : 0.09690 %

ϵ_{lim} : Límite de la deformación plástica ϵ_{lim} : 5.00000 %

UPN140(1) - Ala inf.:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.06264 % ≤ 5.00000 % ✓

ϵ_{pl} : Deformación plástica ϵ_{pl} : 0.06264 %

ϵ_{lim} : Límite de la deformación plástica ϵ_{lim} : 5.00000 %

UPN140(1) - Alma:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.11605 % ≤ 5.00000 % ✓

ϵ_{pl} : Deformación plástica ϵ_{pl} : 0.11605 %

ϵ_{lim} : Límite de la deformación plástica ϵ_{lim} : 5.00000 %

UPN140(2.1) - Ala Sup.:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.08831 % ≤ 5.00000 % ✓
 δ_{PI} : 0.08831 %

δ_{PI} : Deformación plástica

δ_{lim} : Límite de la deformación plástica

δ_{lim} : 5.00000 %

UPN140(2.1) - Ala inf.:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.12878 % ≤ 5.00000 % ✓
 δ_{PI} : 0.12878 %

δ_{PI} : Deformación plástica

δ_{lim} : Límite de la deformación plástica

δ_{lim} : 5.00000 %

UPN140(2.1) - Alma:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.16460 % ≤ 5.00000 % ✓
 δ_{PI} : 0.16460 %

δ_{PI} : Deformación plástica

δ_{lim} : Límite de la deformación plástica

δ_{lim} : 5.00000 %

UPN140(2.2) - Ala Sup.:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.19177 % ≤ 5.00000 % ✓
 δ_{PI} : 0.19177 %

δ_{PI} : Deformación plástica

δ_{lim} : Límite de la deformación plástica

δ_{lim} : 5.00000 %

UPN140(2.2) - Ala inf.:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.12059 % ≤ 5.00000 % ✓

s_{pl}: Deformación plástica

s_{pl} : 0.12059 %

s_{lim}: Límite de la deformación plástica

s_{lim} : 5.00000 %

UPN140(2.2) - Alma:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.15187 % ≤ 5.00000 % ✓

s_{pl}: Deformación plástica

s_{pl} : 0.15187 %

s_{lim}: Límite de la deformación plástica

s_{lim} : 5.00000 %

TAPA d90:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.09186 % ≤ 5.00000 % ✓

s_{pl}: Deformación plástica

s_{pl} : 0.09186 %

s_{lim}: Límite de la deformación plástica

s_{lim} : 5.00000 %

Placa1:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.20446 % ≤ 5.00000 % ✓

s_{pl}: Deformación plástica

s_{pl} : 0.20446 %

s_{lim}: Límite de la deformación plástica

s_{lim} : 5.00000 %

PLACA A:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.10180 % ≤ 5.00000 % ✓

δ_{Pl} : Deformación plástica

δ_{Pl} : 0.10180 %

δ_{lim} : Límite de la deformación plástica

δ_{lim} : 5.00000 %

PLACA B:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.08968 % ≤ 5.00000 % ✓

δ_{Pl} : Deformación plástica

δ_{Pl} : 0.08968 %

δ_{lim} : Límite de la deformación plástica

δ_{lim} : 5.00000 %

Placa2:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.17943 % ≤ 5.00000 % ✓

δ_{Pl} : Deformación plástica

δ_{Pl} : 0.17943 %

δ_{lim} : Límite de la deformación plástica

δ_{lim} : 5.00000 %

PLACA C:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

0.08916 % ≤ 5.00000 % ✓

δ_{Pl} : Deformación plástica

δ_{Pl} : 0.08916 %

δ_{lim} : Límite de la deformación plástica

δ_{lim} : 5.00000 %

PLACA D:

Deformación de la chapa (EN 1993-1-5, C.8)

La máxima deformación plástica se produce para la combinación de acciones LC1.

$0.09774 \% \leq 5.00000 \% \checkmark$

ϵ_{Pl} : Deformación plástica $\epsilon_{Pl} : 0.09774 \%$

ϵ_{lim} : Límite de la deformación plástica $\epsilon_{lim} : 5.00000 \%$

Tornillos1 - 1:

Disposición de los agujeros para los tornillos (EN 1993-1-8, 3.5)

$16.8 \text{ mm} \leq 24.5 \text{ mm} \leq 125.0 \text{ mm} \checkmark$

e_1 : Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en la dirección de transferencia de la carga $e_1 : 24.5 \text{ mm}$

$16.8 \text{ mm} \leq 24.5 \text{ mm} \leq 125.0 \text{ mm} \checkmark$

e_2 : Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en ángulo recto respecto a la dirección de transferencia de la carga $e_2 : 24.5 \text{ mm}$

d_0 : Diámetro del agujero $d_0 : 14.0 \text{ mm}$

t : Espesor de la pieza más delgada a unir $t : 6.0 \text{ mm}$

Resistencia a cortante del tornillo (EN 1993-1-8, 3.6)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$11.07 \text{ kN} \leq 32.37 \text{ kN} \checkmark$

$F_{v,Rd} : 32.37 \text{ kN}$

A_s : Área resistente a tracción $A_s : 84.30 \text{ cm}^2$

f_{ub} : Tensión última a tracción del tornillo $f_{ub} : 800.0 \text{ N/mm}^2$

n : Número de planos de corte

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad $\gamma_{M2} : 1.25$

Resistencia a aplastamiento (EN 1993-1-8, 3.6)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$20.58 \text{ kN} \leq 48.16 \text{ kN}$ ✓

$F_{v,Ed} : 20.58 \text{ kN}$

$F_{b,Rd} : 48.16 \text{ kN}$

α_b

e_1 : Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en la dirección de transferencia de la carga

p_1 : Distancia entre los centros de los elementos de fijación en línea en la dirección de la transmisión de carga

d_0 : Diámetro del agujero

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión.

$f_u : 430.00 \text{ MPa}$

f_{ub} : Tensión última a tracción del tornillo

$f_{ub} : 830.00 \text{ MPa}$

k_1

e_2 : Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en ángulo recto respecto a la dirección de transferencia de la carga

e_2

p_2 : Distancia entre filas adyacentes de elementos de fijación, medida en dirección perpendicular a la dirección de transmisión de carga

d_0 : Diámetro del agujero

d_0

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión.

$f_u : 430.00 \text{ MPa}$

d : Diámetro del vástago del tornillo

$d : 12.0 \text{ mm}$

t : Espesor de la pieza

$t : 10.0 \text{ mm}$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$\gamma_{M2} : 1.25$

Resistencia a tracción (EN 1993-1-8, 3.6)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$2.64 \text{ kN} \leq 48.56 \text{ kN} \quad \checkmark$$

$$F_{t,Rd} : 48.56 \text{ kN}$$

A_s : Área resistente a tracción

$$A_s : 84.3 \text{ cm}^2$$

f_{ub} : Tensión última a tracción del tornillo

$$f_{ub} : 800.0 \text{ N/mm}^2$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : 1.25$$

$$B_{p,Rd} : 83.83 \text{ kN}$$

d_m : Media de las distancias entre los vértices y entre las caras planas de la cabeza del tornillo o de la tuerca, la que sea menor

$$d_m : 21.0 \text{ mm}$$

f_u : Resistencia a tracción del acero de la chapa

$$f_u : 430.0 \text{ N/mm}^2$$

t_p : Espesor de la chapa

$$t_p : 6.0 \text{ mm}$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : 1.25$$

Cortante y tracción combinadas (EN 1993-1-8, 3.6)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$0.38 \leq 1.00 \quad \checkmark$$

$F_{v,Ed}$: Valor de cálculo de la solicitación a cortante por tornillo para el estado límite último

$$F_{v,Ed} : 11.07 \text{ kN}$$

$F_{v,Rd}$: Resistencia a cortante del tornillo

$$F_{v,Rd} : 32.37 \text{ kN}$$

$F_{t,Ed}$: Valor de cálculo de la solicitación a tracción por tornillo para el estado límite último

$$F_{t,Ed} : 2.64 \text{ kN}$$

$F_{t,Rd}$: Resistencia a tracción del tornillo

$$F_{t,Rd} : 48.56 \text{ kN}$$

Tornillos2 - 1:

Disposición de los agujeros para los tornillos (EN 1993-1-8, 3.5)

$$16.8 \text{ mm} \leq 24.5 \text{ mm} \leq 125.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Comprobaciones

e₁: Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en la dirección de transferencia de la carga **e₁ : 24.5 mm**

$$16.8 \text{ mm} \leq 24.5 \text{ mm} \leq 125.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

e₂: Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en ángulo recto respecto a la dirección de transferencia de la carga **e₂ : 24.5 mm**

d₀: Diámetro del agujero **d₀ : 14.0 mm**

t: Espesor de la pieza más delgada a unir **t : 6.0 mm**

Resistencia a cortante del tornillo (EN 1993-1-8, 3.6)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$12.23 \text{ kN} \leq 32.37 \text{ kN} \quad \checkmark$$

$$F_{V,Rd} : 32.37 \text{ kN}$$

A_s: Área resistente a tracción **A_s : 84.30 cm²**

f_{ub}: Tensión última a tracción del tornillo **f_{ub} : 800.0 N/mm²**

n: Número de planos de corte

γ_{M2}: Coeficiente parcial de seguridad **γ_{M2} : 1.25**

Resistencia a aplastamiento (EN 1993-1-8, 3.6)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$23.07 \text{ kN} \leq 48.16 \text{ kN} \quad \checkmark$$

$$F_{V,Ed} : 23.07 \text{ kN}$$

$$F_{b,Rd} : 48.16 \text{ kN}$$

$$\alpha_b$$

e₁: Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en la dirección de transferencia de la carga

p_1 : Distancia entre los centros de los elementos de fijación en línea en la dirección de la transmisión de carga	
d_0 : Diámetro del agujero	
f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión.	f_u : 430.00 MPa
f_{ub} : Tensión última a tracción del tornillo	f_{ub} : 800.00 MPa
	k_1 : 1.0
e_2 : Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en ángulo recto respecto a la dirección de transferencia de la carga	e_2 : 12.0 mm
p_2 : Distancia entre filas adyacentes de elementos de fijación, medida en dirección perpendicular a la dirección de transmisión de carga	
d_0 : Diámetro del agujero	d_0 : 12.0 mm
f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión.	f_u : 430.00 MPa
d : Diámetro del vástago del tornillo	d : 12.0 mm
t : Espesor de la pieza	t : 10.0 mm
γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad	γ_{M2} : 1.25

Resistencia a tracción (EN 1993-1-8, 3.6)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$3.78 \text{ kN} \leq 48.56 \text{ kN}$ ✓

	$F_{t,Rd}$: 48.56 kN
A_s : Área resistente a tracción	A_s : 84.30 cm ²
f_{ub} : Tensión última a tracción del tornillo	f_{ub} : 800.00 MPa
γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad	γ_{M2} : 1.25
	$B_{p,Rd}$: 83.83 kN
d_m : Media de las distancias entre los vértices y entre las caras planas de la cabeza del tornillo o de la tuerca, la que sea menor	d_m : 21.0 mm

Comprobaciones

f_u : Resistencia a tracción del acero de la chapa

f_u : 430.0

t_p : Espesor de la chapa

t_p : 6

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2}

Cortante y tracción combinadas (EN 1993-1-8, 3.6)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$0.43 \leq 1.00$ ✓

$F_{V,Ed}$: Valor de cálculo de la sollicitación a cortante por tornillo para el estado límite último

$F_{V,Ed}$: 12.23 kN

$F_{V,Rd}$: Resistencia a cortante del tornillo

$F_{V,Rd}$: 32.37 kN

$F_{t,Ed}$: Valor de cálculo de la sollicitación a tracción por tornillo para el estado límite último

$F_{t,Ed}$: 3.78 kN

$F_{t,Rd}$: Resistencia a tracción del tornillo

$F_{t,Rd}$: 48.56 kN

Tornillos3 - 1:

Disposición de los agujeros para los tornillos (EN 1993-1-8, 3.5)

$16.8 \text{ mm} \leq 25.0 \text{ mm} \leq 125.0 \text{ mm}$ ✓

e_1 : Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en la dirección de transferencia de la carga

e_1 : 25.0 mm

$16.8 \text{ mm} \leq 25.0 \text{ mm} \leq 125.0 \text{ mm}$ ✓

e_2 : Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en ángulo recto respecto a la dirección de transferencia de la carga

e_2 : 25.0 mm

d_0 : Diámetro del agujero

d_0 : 14.0 mm

t : Espesor de la pieza más delgada a unir

t : 6.0 mm

Resistencia a cortante del tornillo (EN 1993-1-8, 3.6)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$11.99 \text{ kN} \leq 32.37 \text{ kN}$ ✓

$F_{V,Rd}$: 32.37 k

A_s : Área resistente a tracción

A_s : 84.30

Comprobaciones

f_{ub} : Tensión última a tracción del tornillo	f_{ub} : 800.0
n : Número de planos de corte	
γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad	γ_{M2}

Resistencia a aplastamiento (EN 1993-1-8, 3.6)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.	22.34 kN ≤ 49.14 kN ✓
	F_{v,Ed} : 22.34 kN
	F_{b,Rd} : 49.14 k
	α_b

e₁: Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en la dirección de transferencia de la carga

p₁: Distancia entre los centros de los elementos de fijación en línea en la dirección de la transmisión de carga

d₀: Diámetro del agujero

f_u: Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión. **f_u** :

f_{ub}: Tensión última a tracción del tornillo **f_{ub}** :

k₁

e₂: Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en ángulo recto respecto a la dirección de transferencia de la carga **e₂**

p₂: Distancia entre filas adyacentes de elementos de fijación, medida en dirección perpendicular a la dirección de transmisión de carga

d₀: Diámetro del agujero **d₀**

f_u: Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión. **f_u** : 430.00 MP

Comprobaciones

d: Diámetro del vástago del tornillo

d : 12.0 mm

t: Espesor de la pieza

t : 10.0 mm

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

Resistencia a tracción (EN 1993-1-8, 3.6)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$2.13 \text{ kN} \leq 48.56 \text{ kN} \quad \checkmark$$

$F_{t,Rd}$: 48.56 kN

A_s : Área resistente a tracción

A_s : 84.30 cm²

f_{ub} : Tensión última a tracción del tornillo

f_{ub} : 800.0 N/mm²

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

$B_{p,Rd}$: 83.83 kN

d_m : Media de las distancias entre los vértices y entre las caras planas de la cabeza del tornillo o de la tuerca, la que sea menor

d_m : 21.0 mm

f_u : Resistencia a tracción del acero de la chapa

f_u : 430.0 N/mm²

t_p : Espesor de la chapa

t_p : 6.0 mm

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

Cortante y tracción combinadas (EN 1993-1-8, 3.6)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$0.40 \leq 1.00 \quad \checkmark$$

$F_{v,Ed}$: Valor de cálculo de la sollicitación a cortante por tornillo para el estado límite último

$F_{v,Ed}$: 11.99 kN

$F_{v,Rd}$: Resistencia a cortante del tornillo

$F_{v,Rd}$: 32.37 kN

$F_{t,Ed}$: Valor de cálculo de la sollicitación a tracción por tornillo para el estado límite último

$F_{t,Ed}$: 2.13 kN

$F_{t,Rd}$: Resistencia a tracción del tornillo

$F_{t,Rd}$: 48.56 kN

Tornillos4 - 1:

Disposición de los agujeros para los tornillos (EN 1993-1-8, 3.5)

	$16.8\text{ mm} \leq 25.0\text{ mm} \leq 125.0\text{ mm}$ ✓
e₁ : Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en la dirección de transferencia de la carga	e₁ : <u>25.0</u> mm
	$16.8\text{ mm} \leq 25.0\text{ mm} \leq 125.0\text{ mm}$ ✓
e₂ : Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en ángulo recto respecto a la dirección de transferencia de la carga	e₂ : <u>25.0</u> mm
d₀ : Diámetro del agujero	d₀ : <u>14.0</u> mm
t : Espesor de la pieza más delgada a unir	t : <u>6.0</u> mm

Resistencia a cortante del tornillo (EN 1993-1-8, 3.6)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$11.46\text{ kN} \leq 32.37\text{ kN}$ ✓

F_{v,Rd} : 32.37 k

A_s: Área resistente a tracción **A_s** : 84.30

f_{ub}: Tensión última a tracción del tornillo **f_{ub}** : 800.0

n: Número de planos de corte

γ_{M2}: Coeficiente parcial de seguridad **γ_{M2}**

Resistencia a aplastamiento (EN 1993-1-8, 3.6)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$21.43\text{ kN} \leq 49.14\text{ kN}$ ✓

F_{v,Ed} : 21.43 kN

F_{b,Rd} : 49.14 k

α_b

e₁ : Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en la dirección de transferencia de la carga	
p₁ : Distancia entre los centros de los elementos de fijación en línea en la dirección de la transmisión de carga	
d₀ : Diámetro del agujero	
f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión.	f_u : 430.00 MPa
f_{ub} : Tensión última a tracción del tornillo	f_{ub} : 800.00 MPa
	k₁ : 1.00
e₂ : Distancia desde el centro del agujero del elemento de fijación hasta el extremo adyacente de cualquier elemento, medida en ángulo recto respecto a la dirección de transferencia de la carga	e₂ : 12.0 mm
p₂ : Distancia entre filas adyacentes de elementos de fijación, medida en dirección perpendicular a la dirección de transmisión de carga	p₂ : 10.0 mm
d₀ : Diámetro del agujero	d₀ : 12.0 mm
f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión.	f_u : 430.00 MPa
d : Diámetro del vástago del tornillo	d : 12.0 mm
t : Espesor de la pieza	t : 10.0 mm
γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad	γ_{M2} : 1.25

Resistencia a tracción (EN 1993-1-8, 3.6)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

3.65 kN ≤ 48.56 kN ✓

	F_{t,Rd} : 48.56 kN
A_s : Área resistente a tracción	A_s : 84.30 cm²
f_{ub} : Tensión última a tracción del tornillo	f_{ub} : 800.00 MPa
γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad	γ_{M2} : 1.25

$$B_{p,Rd} : 83.83 \text{ k}$$

d_m : Media de las distancias entre los vértices y entre las caras planas de la cabeza del tornillo o de la tuerca, la que sea menor

$$d_m : 21$$

f_u : Resistencia a tracción del acero de la chapa

$$f_u : 430.0$$

t_p : Espesor de la chapa

$$t_p : 6$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2}$$

Cortante y tracción combinadas (EN 1993-1-8, 3.6)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$0.41 \leq 1.00 \quad \checkmark$$

$F_{v,Ed}$: Valor de cálculo de la sollicitación a cortante por tornillo para el estado límite último

$$F_{v,Ed} : 11.46 \text{ kN}$$

$F_{v,Rd}$: Resistencia a cortante del tornillo

$$F_{v,Rd} : 32.37 \text{ kN}$$

$F_{t,Ed}$: Valor de cálculo de la sollicitación a tracción por tornillo para el estado límite último

$$F_{t,Ed} : 3.65 \text{ kN}$$

$F_{t,Rd}$: Resistencia a tracción del tornillo

$$F_{t,Rd} : 48.56 \text{ kN}$$

Ajuste1 - 1:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$232.58 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : 79.05 \text{ MPa}$$

τ_L : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$$\tau_L : 97.97 \text{ MPa}$$

$\tau_{||}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$$\tau_{||} : 79.68 \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : 430.00 \text{ MPa}$$

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

$$\beta_w : 0.8$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : 1.2$$

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$79.05 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : 79.05 \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : 430.00 \text{ MPa}$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : 1.25$$

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : Espesor de garganta

$$a : 3.5 \text{ mm}$$

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

$$\theta : 90.0^\circ$$

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

$$\theta : 90.0^\circ$$

Ajuste1 - 2:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$65.14 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : 9.05 \text{ MPa}$$

$\tau_{\perp}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$$\tau_{\perp} : 25.26 \text{ MPa}$$

$\tau_{\parallel}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$$\tau_{\parallel} : 27.37 \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : 430.00 \text{ MPa}$$

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

$$\beta_w : 0.85$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : 1.25$$

Comprobaciones

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$9.05 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : 9.05 \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : 430.00 \text{ MPa}$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : 1.25$$

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : Espesor de garganta

$$a : 3.5 \text{ mm}$$

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

$$\theta : 90.0^\circ$$

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

$$\theta : 90.0^\circ$$

Ajuste1 - 3:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$202.89 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : 88.88 \text{ MPa}$$

τ_L : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$$\tau_L : 104.99 \text{ MPa}$$

$\tau_{||}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$$\tau_{||} : 8.09 \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : 430.00 \text{ MPa}$$

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

$$\beta_w : 0.85$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : 1.25$$

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$88.88 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : 88.88 \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : 430.00 \text{ MPa}$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : 1.25$$

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : Espesor de garganta

$$a : 3.5 \text{ mm}$$

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

$$\theta : 90.0^\circ$$

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

$$\theta : 90.0^\circ$$

Ajuste1 - 4:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$150.70 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : 63.24 \text{ MPa}$$

τ_L : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$$\tau_L : 62.23 \text{ MPa}$$

$\tau_{||}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$$\tau_{||} : 48.62 \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : 430.00 \text{ MPa}$$

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

$$\beta_w : 0.85$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : 1.25$$

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$63.24 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : \underline{63.24} \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : \underline{430.00} \text{ MPa}$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : \underline{1.25}$$

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : Espesor de garganta

$$a : \underline{3.5} \text{ mm}$$

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

$$\theta : \underline{90.0}$$

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

$$\theta : \underline{90.0}$$

Ajuste1 - 5:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$44.26 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : \underline{10.94} \text{ MPa}$$

$\tau_{\perp}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$$\tau_{\perp} : \underline{23.48} \text{ MPa}$$

$\tau_{\parallel}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$$\tau_{\parallel} : \underline{7.86} \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : \underline{430.00} \text{ MPa}$$

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

$$\beta_w : \underline{0.8}$$

Comprobaciones

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$10.94 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_L : 10.94 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : Espesor de garganta

a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

θ : 90.0

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

θ : 90.0

Ajuste1 - 6:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$102.89 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_L : 12.47 MPa

τ_L : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

τ_L : 20.97 MPa

$\tau_{||}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$\tau_{||}$: 55.11 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

β_w : 0.8

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$12.47 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

$\sigma_{\perp}$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$\sigma_{\perp}$: 12.47 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : Espesor de garganta

a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

θ : 90.0

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

θ : 90.0

Ajuste1 - 7:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$155.82 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

$\sigma_{\perp}$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$\sigma_{\perp}$: 2.46 MPa

$\tau_{\perp}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$\tau_{\perp}$: 2.01 MPa

$\tau_{\parallel}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$\tau_{\parallel}$: 89.93 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

Comprobaciones

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

β_w : 0.8

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$2.46 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_L : 2.46 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : Espesor de garganta

a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

θ : 90.0

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

θ : 90.0

Ajuste1 - 8:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$153.12 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_L : 17.24 MPa

τ_L : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

τ_L : 15.11 MPa

$\tau_{||}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$\tau_{||}$: 86.53 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

Comprobaciones

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

β_w : 0.8

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$17.24 \leq 309.60$ ✓

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_L : 17.24 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm}$ ✓

a : Espesor de garganta

a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$90.0^\circ \leq 120.0^\circ$ ✓

θ : Ángulo

θ : 90.0 °

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$90.0^\circ \geq 60.0^\circ$ ✓

θ : Ángulo

θ : 90.0 °

Ajuste1 - 9:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$93.57 \leq 404.71$ ✓

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_L : 27.03 MPa

τ_L : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

τ_L : 25.53 MPa

$\tau_{||}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$\tau_{||}$: 44.98 MPa

Comprobaciones

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

β_w : 0.8

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$27.03 \leq 309.60$ ✓

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_L : 27.03 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

a : Espesor de garganta

$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm}$ ✓

a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ : Ángulo

$90.0^\circ \leq 120.0^\circ$ ✓

θ : 90.0

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ : Ángulo

$90.0^\circ \geq 60.0^\circ$ ✓

θ : 90.0

Ajuste1 - 10:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$58.56 \leq 404.71$ ✓

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_L : 29.62 MPa

τ_L : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

τ_L : 25.16 MPa

$\tau_{||}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$\tau_{||}$: 14.75 MPa

Comprobaciones

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

β_w : 0.8

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$29.62 \leq 309.60$ ✓

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_L : 29.62 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

a : Espesor de garganta

$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm}$ ✓

a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ : Ángulo

$90.0^\circ \leq 120.0^\circ$ ✓

θ : 90.0

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ : Ángulo

$90.0^\circ \geq 60.0^\circ$ ✓

θ : 90.0

Ajuste1 - 11:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$121.69 \leq 404.71$ ✓

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_L : 21.48 MPa

τ_L : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

τ_L : 20.29 MPa

Comprobaciones

$\tau_{||}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$\tau_{||}$: 66.11 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

β_w : 0.8

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

21.48 ≤ 309.60 ✓

$\sigma_{\perp}$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$\sigma_{\perp}$: 21.48 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

3.5 mm ≥ 3.0 mm ✓

a : Espesor de garganta

a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

90.0 ° ≤ 120.0 ° ✓

θ : Ángulo

θ : 90.0 °

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

90.0 ° ≥ 60.0 ° ✓

θ : Ángulo

θ : 90.0 °

Ajuste1 - 12:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

163.71 ≤ 404.71 ✓

$\sigma_{\perp}$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$\sigma_{\perp}$: 5.87 MPa

$\tau_{\perp}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$\tau_{\perp}$: 9.14 MPa

Comprobaciones

$\tau_{ }$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.	$\tau_{ }$: <u>94.02</u> MPa
f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión	f_u : <u>430.00</u> MPa
β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.	β_w : <u>0.8</u>
γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad	γ_{M2} : <u>1.2</u>

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

	$5.87 \leq 309.60$ ✓
$\sigma_{\perp}$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.	$\sigma_{\perp}$: <u>5.87</u> MPa
f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión	f_u : <u>430.00</u> MPa
γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad	γ_{M2} : <u>1.2</u>

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

	$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm}$ ✓
a : Espesor de garganta	a : <u>3.5</u> mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

	$90.0^\circ \leq 120.0^\circ$ ✓
θ : Ángulo	θ : <u>90.0</u>

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

	$90.0^\circ \geq 60.0^\circ$ ✓
θ : Ángulo	θ : <u>90.0</u>

Ajuste1 - 13:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

	$159.69 \leq 404.71$ ✓
$\sigma_{\perp}$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.	$\sigma_{\perp}$: <u>11.21</u> MPa

Comprobaciones

$\tau_{\perp}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$\tau_{\perp}$: 6.42 MPa

$\tau_{\parallel}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$\tau_{\parallel}$: 91.74 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

β_w : 0.8

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

11.21 ≤ 309.60 ✓

$\sigma_{\perp}$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$\sigma_{\perp}$: 11.21 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

3.5 mm ≥ 3.0 mm ✓

a : Espesor de garganta

a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

90.0 ° ≤ 120.0 ° ✓

θ : Ángulo

θ : 90.0 °

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

90.0 ° ≥ 60.0 ° ✓

θ : Ángulo

θ : 90.0 °

Ajuste1 - 14:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

83.64 ≤ 404.71 ✓

$\sigma_{\perp}$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$\sigma_{\perp}$: 21.32 MPa

Comprobaciones

$\tau_{\perp}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.	$\tau_{\perp}$: <u>9.41</u> MPa
$\tau_{\parallel}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.	$\tau_{\parallel}$: <u>45.73</u> MPa
f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión	f_u : <u>430.00</u> MPa
β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.	β_w : <u>0.8</u>
γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad	γ_{M2} : <u>1.2</u>

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

	$21.32 \leq 309.60$ ✓
$\sigma_{\perp}$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.	$\sigma_{\perp}$: <u>21.32</u> MPa
f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión	f_u : <u>430.00</u> MPa
γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad	γ_{M2} : <u>1.2</u>

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

	$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm}$ ✓
a : Espesor de garganta	a : <u>3.5</u> mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

	$90.0^\circ \leq 120.0^\circ$ ✓
θ : Ángulo	θ : <u>90.0</u>

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

	$90.0^\circ \geq 60.0^\circ$ ✓
θ : Ángulo	θ : <u>90.0</u>

Ajuste1 - 15:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

	$135.16 \leq 404.71$ ✓
--	------------------------

Comprobaciones

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.	σ_L : <u>25.59</u> MPa
τ_L : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.	τ_L : <u>9.67</u> MPa
$\tau_{ }$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.	$\tau_{ }$: <u>76.01</u> MPa
f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión	f_u : <u>430.00</u> MPa
β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.	β_w : <u>0.8</u>
γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad	γ_{M2} : <u>1.2</u>

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$25.59 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.	σ_L : <u>25.59</u> MPa
f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión	f_u : <u>430.00</u> MPa
γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad	γ_{M2} : <u>1.2</u>

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : Espesor de garganta	a : <u>3.5</u> mm
---------------------------	---------------------

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo	θ : <u>90.0</u>
-------------------	------------------------

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo	θ : <u>90.0</u>
-------------------	------------------------

Ajuste1 - 16:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$270.87 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

$\sigma_{\perp}$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_{\perp} : 129.12 \text{ MPa}$$

$\tau_{\perp}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$$\tau_{\perp} : 122.94 \text{ MPa}$$

$\tau_{\parallel}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$$\tau_{\parallel} : 61.53 \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : 430.00 \text{ MPa}$$

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

$$\beta_w : 0.8$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : 1.2$$

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$129.12 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

$\sigma_{\perp}$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_{\perp} : 129.12 \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : 430.00 \text{ MPa}$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : 1.2$$

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : Espesor de garganta

$$a : 3.5 \text{ mm}$$

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

$$\theta : 90.0^\circ$$

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

$$\theta : 90.0^\circ$$

Soldadura1 - Frontal:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

Comprobaciones

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$151.33 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : \underline{8.82} \text{ MPa}$$

τ_L : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$$\tau_L : \underline{42.44} \text{ MPa}$$

$\tau_{||}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$$\tau_{||} : \underline{76.20} \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : \underline{430.00} \text{ MPa}$$

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

$$\beta_w : \underline{0.8}$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : \underline{1.2}$$

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$13.27 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : \underline{13.27} \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : \underline{430.00} \text{ MPa}$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : \underline{1.2}$$

Longitud de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.1)

$$140.0 \text{ mm} \geq 30.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

l_{eff} : Longitud efectiva

$$l_{eff} : \underline{140.0} \text{ mm}$$

a : Espesor de garganta

$$a : \underline{3.5} \text{ mm}$$

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : Espesor de garganta

$$a : \underline{3.5} \text{ mm}$$

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$101.3^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

$$\theta : \underline{101.3}$$

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$101.3^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$

Comprobaciones

θ : Ángulo

θ : 101.3

Soldadura1 - Trasero:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$139.48 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_L : 42.44 MPa

τ_L : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

τ_L : 8.82 MPa

$\tau_{||}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$\tau_{||}$: 76.20 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

β_w : 0.8

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$48.44 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_L : 48.44 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

Longitud de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.1)

$$140.0 \text{ mm} \geq 30.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

l_{eff} : Longitud efectiva

l_{eff} : 140.0 mm

a : Espesor de garganta

a : 3.5 mm

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : Espesor de garganta

a : 3.5 mm

Comprobaciones

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ : Ángulo

$$78.8^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : 78.8

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ : Ángulo

$$78.8^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : 78.8

Soldadura2 - Trasero:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$106.37 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : \underline{41.13} \text{ MPa}$$

τ_L : Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$$\tau_L : \underline{46.45} \text{ MPa}$$

$\tau_{||}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$$\tau_{||} : \underline{32.41} \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : \underline{430.00} \text{ MPa}$$

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

$$\beta_w : \underline{0.8}$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : \underline{1.2}$$

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$41.13 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : \underline{41.13} \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : \underline{430.00} \text{ MPa}$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : \underline{1.2}$$

Longitud de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.1)

l_{eff} : Longitud efectiva

$$140.0 \text{ mm} \geq 30.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

$l_{eff} : \underline{140.0} \text{ mm}$

Comprobaciones

a: Espesor de garganta

a : 3.5 mm

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

3.5 mm $\geq$ 3.0 mm ✓

a: Espesor de garganta

a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

90.0 ° $\leq$ 120.0 ° ✓

θ: Ángulo

θ : 90.0

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

90.0 ° $\geq$ 60.0 ° ✓

θ: Ángulo

θ : 90.0

Soldadura3:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

115.02 $\leq$ 404.71 ✓

σ_L: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_L : 59.89 MPa

τ_L: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

τ_L : 45.73 MPa

τ_{||}: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

τ_{||} : 33.51 MPa

f_u: Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

β_w: Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

β_w : 0.8

γ_{M2}: Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

59.89 $\leq$ 309.60 ✓

σ_L: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_L : 59.89 MPa

f_u: Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.25

Longitud de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.1)

l_{eff} : Longitud efectiva

$140.0\text{ mm} \geq 30.0\text{ mm}$ ✓

l_{eff} : 140.0 mm

a : Espesor de garganta

a : 3.5 mm

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

a : Espesor de garganta

$3.5\text{ mm} \geq 3.0\text{ mm}$ ✓

a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ : Ángulo

$90.0^\circ \leq 120.0^\circ$ ✓

θ : 90.0

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ : Ángulo

$90.0^\circ \geq 60.0^\circ$ ✓

θ : 90.0

Soldadura9 - Frontal:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$167.50 \leq 404.71$ ✓

$\sigma_{\perp}$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$\sigma_{\perp}$: 55.53 MPa

$\tau_{\perp}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$\tau_{\perp}$: 13.76 MPa

$\tau_{\parallel}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$\tau_{\parallel}$: 90.19 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

β_w : 0.85

Comprobaciones

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$55.53 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

σ_1 : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_1 : 55.53 MPa

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

f_u : 430.00 MPa

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

γ_{M2} : 1.2

Longitud de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.1)

$$140.0 \text{ mm} \geq 30.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

l_{eff} : Longitud efectiva

l_{eff} : 140.0 mm

a : Espesor de garganta

a : 3.5 mm

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

$$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : Espesor de garganta

a : 3.5 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$86.3^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

θ : 86.3

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$86.3^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

θ : 86.3

Soldadura9 - Trasero:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$183.97 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

σ_1 : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

σ_1 : 13.76 MPa

Comprobaciones

$\tau_{\perp}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.	$\tau_{\perp}$: <u>55.53</u> MPa
$\tau_{\parallel}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.	$\tau_{\parallel}$: <u>90.19</u> MPa
f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión	f_u : <u>430.00</u> MPa
β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.	β_w : <u>0.8</u>
γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad	γ_{M2} : <u>1.2</u>

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

	$13.76 \leq 309.60$ ✓
$\sigma_{\perp}$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.	$\sigma_{\perp}$: <u>13.76</u> MPa
f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión	f_u : <u>430.00</u> MPa
γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad	γ_{M2} : <u>1.2</u>

Longitud de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.1)

	$140.0 \text{ mm} \geq 30.0 \text{ mm}$ ✓
l_{eff} : Longitud efectiva	l_{eff} : <u>140.0</u> mm
a : Espesor de garganta	a : <u>3.5</u> mm

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

	$3.5 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm}$ ✓
a : Espesor de garganta	a : <u>3.5</u> mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

	$93.8^\circ \leq 120.0^\circ$ ✓
θ : Ángulo	θ : <u>93.8</u>

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

	$93.8^\circ \geq 60.0^\circ$ ✓
θ : Ángulo	θ : <u>93.8</u>

Soldadura10 - Trasero:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$187.55 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

$\sigma_{\perp}$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_{\perp} : \underline{84.46} \text{ MPa}$$

$\tau_{\perp}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$$\tau_{\perp} : \underline{91.53} \text{ MPa}$$

$\tau_{\parallel}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$$\tau_{\parallel} : \underline{31.13} \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : \underline{430.00} \text{ MPa}$$

β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

$$\beta_w : \underline{0.8}$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : \underline{1.2}$$

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$84.46 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

$\sigma_{\perp}$: Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_{\perp} : \underline{84.46} \text{ MPa}$$

f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : \underline{430.00} \text{ MPa}$$

γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : \underline{1.2}$$

Longitud de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.1)

$$140.0 \text{ mm} \geq 30.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

l_{eff} : Longitud efectiva

$$l_{eff} : \underline{140.0} \text{ mm}$$

a : Espesor de garganta

$$a : \underline{4.0} \text{ mm}$$

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

$$4.0 \text{ mm} \geq 3.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

a : Espesor de garganta

$$a : \underline{4.0} \text{ mm}$$

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

$$90.0^\circ \leq 120.0^\circ \quad \checkmark$$

θ : Ángulo

$$\theta : \underline{90.0}^\circ$$

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

 θ : Ángulo

$$90.0^\circ \geq 60.0^\circ \quad \checkmark$$
$$\theta : 90.0$$

Soldadura11 - Frontal:

Resistencia de cálculo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5)

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$113.56 \leq 404.71 \quad \checkmark$$

 σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : 47.99 \text{ MPa}$$

 $\tau_{L\perp}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) perpendicular al eje de la soldadura.

$$\tau_{L\perp} : 54.07 \text{ MPa}$$

 $\tau_{L\parallel}$: Tensión tangencial (en el plano de la garganta) paralela al eje de la soldadura.

$$\tau_{L\parallel} : 24.65 \text{ MPa}$$

 f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : 430.00 \text{ MPa}$$

 β_w : Coeficiente de correlación para soldaduras en ángulo.

$$\beta_w : 0.8$$

 γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : 1.2$$

La tensión solicitante máxima se produce para el caso de carga LC1.

$$47.99 \leq 309.60 \quad \checkmark$$

 σ_L : Tensión normal perpendicular a la garganta de la soldadura.

$$\sigma_L : 47.99 \text{ MPa}$$

 f_u : Resistencia nominal última a tracción de la parte más débil de la unión

$$f_u : 430.00 \text{ MPa}$$

 γ_{M2} : Coeficiente parcial de seguridad

$$\gamma_{M2} : 1.2$$

Longitud de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.1)

 l_{eff} : Longitud efectiva

$$140.0 \text{ mm} \geq 30.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$
$$l_{eff} : 140.0 \text{ mm}$$

 a : Espesor de garganta

$$a : 4.0 \text{ mm}$$

Espesor de garganta mínimo efectivo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.5.2)

Comprobaciones

a: Espesor de garganta

4.0 mm ≥ 3.0 mm ✓
a : 4.0 mm

Ángulo máximo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ: Ángulo

90.0 ° ≤ 120.0 ° ✓
θ : 90.0 °

Ángulo mínimo de las soldaduras en ángulo (EN 1993-1-8, 4.3.2.1)

θ: Ángulo

90.0 ° ≥ 60.0 ° ✓
θ : 90.0 °



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



7.2. Justificación cumplimiento RD140/2003

En cumplimiento del Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, se justifica que la instalación de potabilización ubicada en la caseta, situada a la derecha del kiosco, destinada a abastecer con agua potable al bar y los lavabos de los aseos públicos, cumple con las disposiciones establecidas en dicha normativa.

Esta instalación capta agua del río Lozoya, por lo que se ha dotado de un sistema completo de tratamiento y control que garantiza la potabilidad del agua antes de su uso y consumo, protegiendo así la salud de los usuarios. Las medidas adoptadas incluyen:

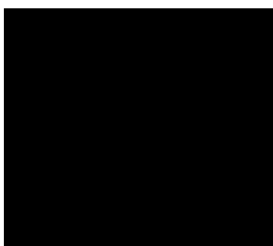
- **Captación y tratamiento adecuado del agua:** El sistema de potabilización incorpora procesos de pretratamiento, filtración, desinfección y control de parámetros esenciales, ajustados a las características del agua bruta del río Lozoya, garantizando su adecuación a los valores paramétricos exigidos.
- **Controles analíticos periódicos:** Se realizarán análisis físico-químicos y microbiológicos de forma periódica tanto en el agua tratada como en puntos de consumo, en cumplimiento con los programas de vigilancia sanitaria establecidos.
- **Plan de autocontrol:** Se ha implementado un plan de autocontrol conforme al artículo 18 del RD 140/2003, que incluye protocolos de muestreo, mantenimiento, limpieza, registros y respuesta ante incidencias.
- **Gestión documental y trazabilidad:** Todos los resultados de análisis, operaciones de mantenimiento y controles efectuados quedaran debidamente registrados, permitiendo la trazabilidad y la disponibilidad de la información para su revisión por las autoridades sanitarias competentes.
- **Notificación y coordinación con la autoridad sanitaria:** Se mantiene una comunicación activa con el organismo de salud pública correspondiente, notificando cualquier anomalía y aplicando medidas correctoras de forma inmediata en caso de detectar desviaciones.
- **Garantía para los usuarios:** Al tratarse de un establecimiento de hostelería con aseos públicos, se garantiza que el agua suministrada para el consumo humano y el uso sanitario cumple con los criterios de salubridad, protegiendo tanto a los clientes del bar como a los usuarios de las instalaciones sanitarias.

Por todo ello, se considera que esta instalación de potabilización cumple de manera rigurosa con los requisitos del Real Decreto 140/2003, asegurando la calidad del agua de consumo humano y reforzando el compromiso con la protección de la salud pública y la seguridad sanitaria.

Madrid, julio de 2.025

Arquitecto redactor

MANUEL RODRIGO GUTIÉRREZ DE LA CÁMARA



Promotor
AYUNTAMIENTO DE RASCAFRÍA



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



7.3. AM. MEMORIA DE CALCULO DE INSTALACIONES

INSTALACION DE FONTANERIA

1.- ACOMETIDA

Tubería de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de la acometida

Tramo	Lr (m)	Lt (m)	Qb (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	Dint (mm)	Dcom (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	Pent (m.c.a.)	Psal (m.c.a.)
1-2	2.00	2.50	2.80	0.43	1.20	0.00	32.00	32.00	1.49	0.05	30.00	29.95

Abreviaturas utilizadas

Lr — Longitud medida sobre planos
Lt — Longitud total de cálculo (Lr + Leq)
Qb — Caudal bruto
K — Coeficiente de simultaneidad
Q — Caudal de cálculo (Qb × K)
h — Desnivel
Dint — Diámetro interior
Dcom — Diámetro comercial
v — Velocidad
J — Pérdida de carga del tramo
Pent — Presión de entrada
Psal — Presión de salida

2.- TUBOS DE ALIMENTACIÓN

Tubería PP-R SDR6, PN=16 atm, según UNE-EN ISO 15874-2

Cálculo hidráulico de la alimentación interior

Tramo	Lr (m)	Lt (m)	Qb (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	Dint (mm)	Dcom (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	Pent (m.c.a.)	Psal (m.c.a.)
2-3	15.00	17.00	2.80	0.43	1.20	-0.30	32.00	32.00	1.49	0.08	29.95	29.57

Abreviaturas utilizadas

Lr — Longitud medida sobre planos
Lt — Longitud total de cálculo (Lr + Leq)
Qb — Caudal bruto
K — Coeficiente de simultaneidad
Q — Caudal, aplicada simultaneidad (Qb × K)
h — Desnivel
Dint — Diámetro interior
Dcom — Diámetro comercial
v — Velocidad
J — Pérdida de carga del tramo
Pent — Presión de entrada
Psal — Presión de salida

AM. MEMORIA DE CALCULO DE INSTALACIONES

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE
“REFORMA DE KIOSCO Y BAR Y DE ENTORNO DE ZONA DE TERRAZA” EN ZONA DE “LAS PRESILLAS” EN EL MUNICIPIO DE RASCAFRÍA
Diseminado Camino a los Batanes 3, Rascafría. 28740. Madrid



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



3.- INSTALACIONES PARTICULARES

La instalación de agua potable proyectada corresponde a la nueva red de fontanería interior del kiosco, que da servicio a:

- Office de personal: 1 lavamanos.
- Zona de atención al público: 1 fregadero.
- Aseo accesible para vestuario de personal: lavabo, inodoro y ducha.
- Aseos públicos: 9 lavabos.

Se proyecta una instalación de agua fría, con tuberías de PP-R PN16 y acometida de PE100 PN10.

El caudal total de diseño se calcula según los caudales unitarios de cada aparato y el coeficiente de simultaneidad adoptado.

Cálculo de caudal total:

Elemento	Nº uds	Caudal unitario (l/s)	Caudal total (l/s)
Lavamanos (office)	1	0.15	0.15
Fregadero (público)	1	0.60	0.60
Lavabo (vestuario)	1	0.15	0.15
Inodoro	1	0.25	0.25
Ducha	1	0.30	0.30
Lavabos (aseos públicos)	9	0.15	1.35
TOTAL Qb	—	—	2.80

Coeficiente de simultaneidad K = 0.43

→ Caudal de cálculo Q = 1.20 l/s

3.1.- Instalaciones particulares

El recorrido de las instalaciones interiores se realiza mediante tuberías empotradas, según zona, con derivaciones a cada punto de consumo:

- Red principal: Ø32 mm (PP-R).
- Derivaciones a fregadero y ducha: Ø20–25 mm (PP-R).
- Derivaciones a lavabos e inodoro: Ø16–20 mm.
-

La presión disponible en acometida se estima en 30 m.c.a., suficiente para el funcionamiento correcto de todos los aparatos.

3.2.- Producción de A.C.S.

Tubería PP-R SDR6, PN=16 atm, según UNE-EN ISO 15874-2

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.

Referencia	Qcal (l/s)	Descripción
0.30		Se mantiene el termo eléctrico existente de 50 L, que da servicio al aseo accesible (lavabo y ducha), al fregadero de la zona de atención al público y al lavamanos del office.

Abreviaturas utilizadas

Qcal — Caudal de cálculo

AM. MEMORIA DE CALCULO DE INSTALACIONES

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE
“REFORMA DE KIOSCO Y BAR Y DE ENTORNO DE ZONA DE TERRAZA” EN ZONA DE “LAS PRESILLAS” EN EL MUNICIPIO DE RASCAFRÍA
Diseminado Camino a los Batanes 3, Rascafría. 28740. Madrid



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



7.4. FICHAS TÉCNICAS

POTABILIZADORA

Descripción del producto

Equipos de ultrafiltración para colocar en la toma principal de su viviendas o negocio para obtener agua purificada en todas las tomas de agua de su propiedad.

Modelo: IMA- UF6000

Alimentacion de agua: Toma principal de la vivienda o empresa

Especificaciones de la máquina: 200x200x950 MM

Potencia (W):0 (trabaja por la presión de la tubería)

Requisitos de calidad del agua: Agua municipal, doméstica, urbana, de pozo y manantiales

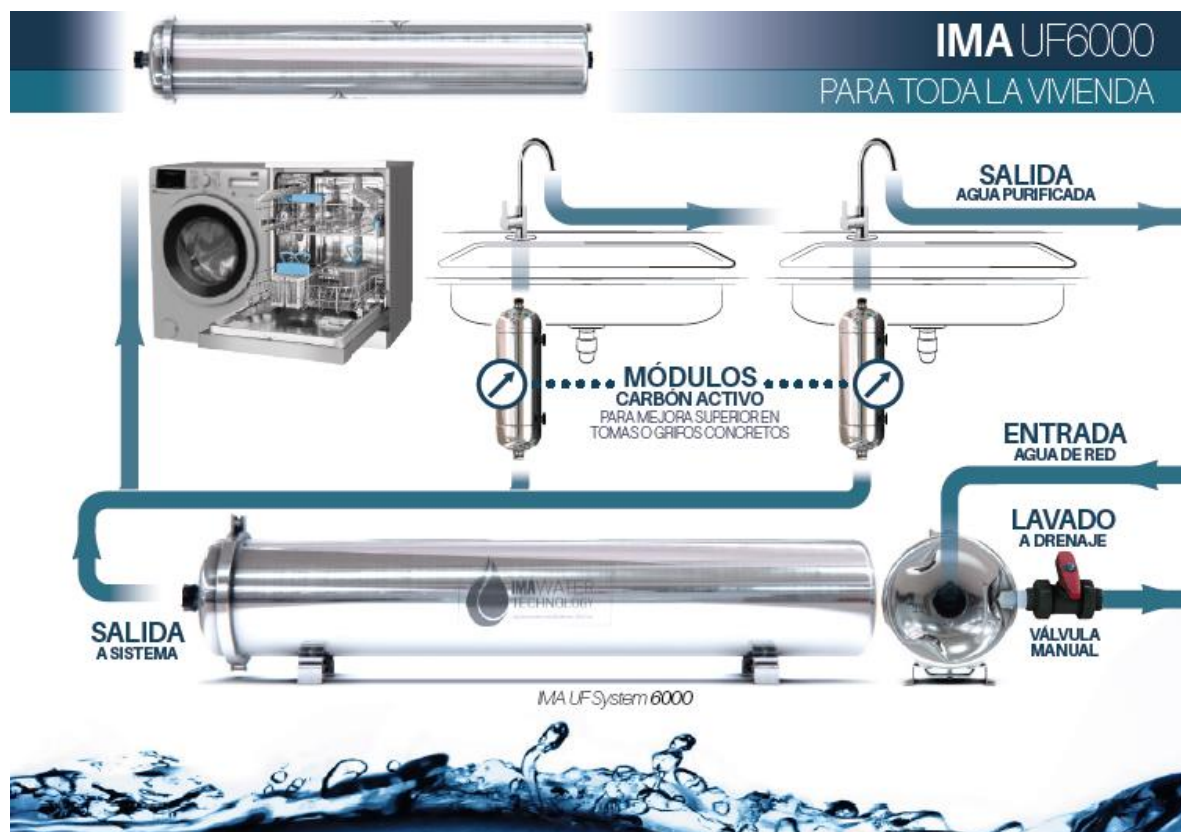
Técnica del filtro: Membrana de ultrafiltración PVDF grado alimentario

Temperatura del agua: 5-38 °C

Presión de agua: 0,1- 0,4 MPA (utiliza una válvula reductora cuando más de MPa)

Material de la carcasa: Acero inoxidable 304

Calidad de agua : Agua ultrafiltrada libre de virus, bacterias, sólidos, turbidez, suciedad, materia orgánica



FICHAS TÉCNICAS

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE
"REFORMA DE KIOSCO Y BAR Y DE ENTORNO DE ZONA DE TERRAZA" EN ZONA DE "LAS PRESILLAS" EN EL MUNICIPIO DE RASCAFRÍA
Diseminado Camino a los Batanes 3, Rascafría. 28740. Madrid



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



DEPURADORA

Descripción y funcionamiento

Las estaciones depuradoras OXYCOMPACT se han concebido en base al cultivo mixto una parte de la biomasa en forma de película sobre soporte y otra parte en suspensión (IFAS). Permite tratar las aguas residuales domésticas. Concebidas para ser instaladas de forma fácil y simple, este sistema garantiza un tratamiento de los más eficaces (marcado CE).

Funcionamiento

Las depuradoras se componen de 3 compartimentos:

– Decantador primario (1) – Aireador (2) – Clarificador (3) Las aguas residuales domésticas llegan al decantador primario donde se retienen los sólidos sedimentables y los flotantes. El efluente pasa al compartimento de aireación donde la contaminación disuelta es eliminada por las bacterias depuradoras fijadas en los soportes libres. La última etapa del tratamiento se da en el clarificador, el efluente tratado se separa de las materias en suspensión. En este mismo compartimento 2 bombas permiten la recirculación de fangos al compartimento de aireación y la extracción de exceso de fangos hacia el decantador primario. El efluente tratado responde a las exigencias de la norma UNE EN12566-3.

Las aguas residuales tratadas pueden verse de dos maneras:

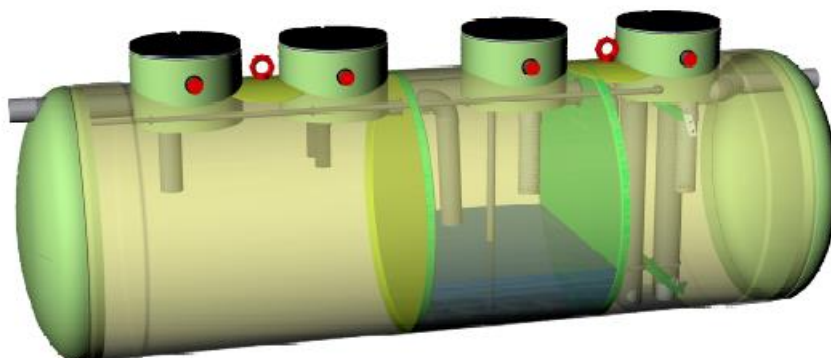
- Por drenaje e infiltración al terreno.
- Por vertido a medio hidráulico superficial. Bajo autorización de La Confederación Hidrográfica correspondiente.



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Población: 35 habitantes

Decantador primario:

Volumen: 10.93 m³

Superficie: 5.85 m²

Aireación:

Volumen: 5.64 m³

Superficie: 3.05 m²

Clarificador

Volumen: 4.5 m³

Superficie: 2.38 m²

Diámetro: 1.914 mm.

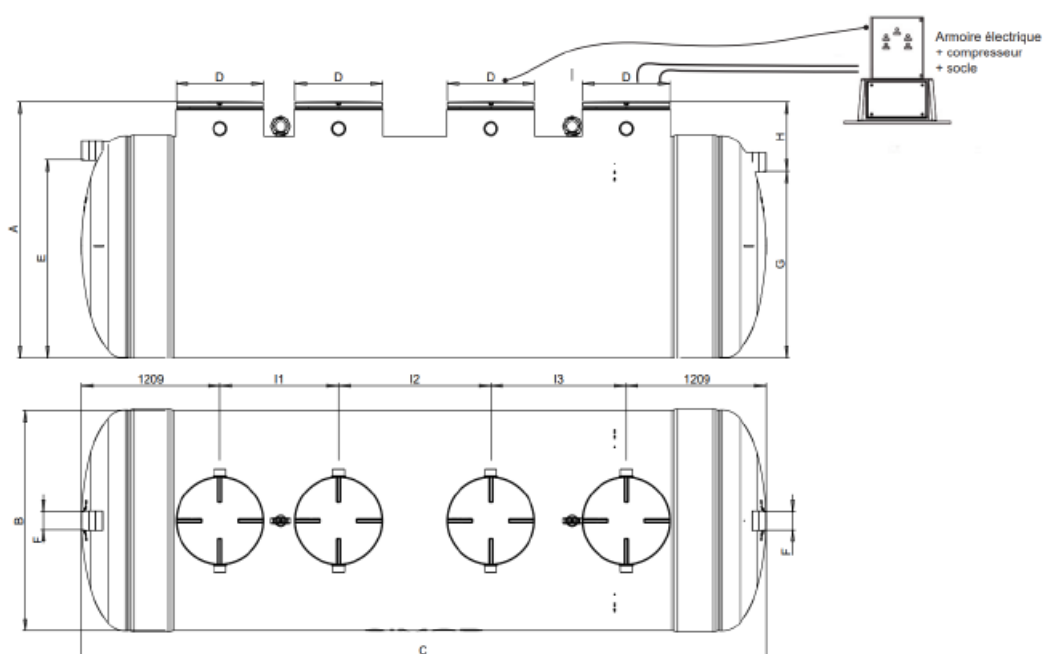
Longitud: 8.612 mm.



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



FICHAS TÉCNICAS

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE
"REFORMA DE KIOSCO Y BAR Y DE ENTORNO DE ZONA DE TERRAZA" EN ZONA DE "LAS PRESILLAS" EN EL MUNICIPIO DE RASCAFRÍA
Diseminado Camino a los Batanes 3, Rascafría. 28740. Madrid



MINITORNILLO OXYCOMPACT MT/E

DESCRIPCIÓN

El **Minitornillo OXYCOMPACT MT/E** es una máquina diseñada para la separación de sólidos del agua residual doméstica y así evitar la llegada de sólidos gruesos a la depuradora, mejorando el rendimiento global del sistema. También es posible su uso para otras aplicaciones industriales y municipales, siempre bajo recomendaciones y supervisión de nuestros técnicos.

Gracias a su ángulo de inclinación totalmente estudiado, se puede instalar perfectamente en fosas o arquetas prefabricadas de espacio reducido. Se conecta fácilmente, directamente a tubería mediante una brida.

- Rango de filtración: 3 o 5 mm.
- Tubería de entrada: DN100
- Caudales: 16-20 m3/h en aguas residuales domésticas (otras aplicaciones consultar)



FUNCIONAMIENTO

Una vez instalado, la espiral del minitornillo debe permanecer parada mientras pasa el agua residual. Los sólidos gruesos, van siendo retenidos por el tamiz hasta que se colmata. Mediante un temporizador (el tiempo depende de cada instalación) o mediante sondas, se ordena el funcionamiento de la espiral durante un breve periodo de tiempo para limpiar el tamiz y extraer los sólidos por la salida, volviendo a pararse una vez terminada la operación.



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



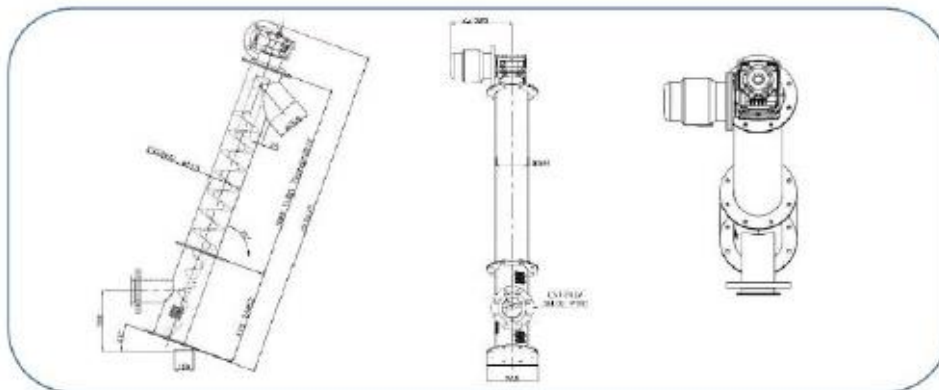
Ventajas:

- Escaso consumo eléctrico: 0.37 kW Trifásico
- Autolimpiable gracias a los cepillos unidos a la espiral.
- Ausencias de bloqueos por la espiral sin eje interno.
- El mantenimiento es muy sencillo, ahorrando costes de tiempo.
- Reducción de los lixiviados.
- Captura de sólidos muy elevada.
- Espacio de instalación muy reducido.

El Minitornillo OXYCOMPACT MT, se aplica también con éxito previo a estaciones de bombeo prolongando la vida útil de las bombas, reduciendo atascamientos, reparaciones y mantenimientos.



DIMENSIONES



FICHAS TÉCNICAS

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE
"REFORMA DE KIOSCO Y BAR Y DE ENTORNO DE ZONA DE TERRAZA" EN ZONA DE "LAS PRESILLAS" EN EL MUNICIPIO DE RASCAFRÍA
Diseminado Camino a los Batanes 3, Rascafría. 28740. Madrid



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



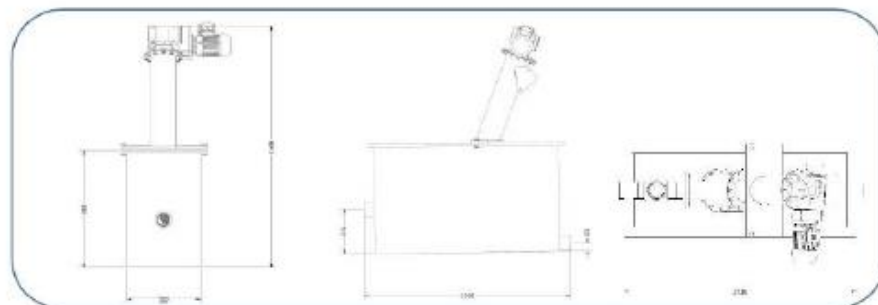
Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



ARQUETA

El Minitornillo, se puede complementar con una arqueta de Polipropileno de gran resistencia y reducidas dimensiones.

- Evita costos extras de obra civil
- Instalación rápida y fácil en tubería
- Entrada/Salida soldar PP D.110
- Aliviadero de emergencia para obstrucciones.
- Cajón de recogida de sólidos con retorno de lixiviados.
- Completamente instalado.



FICHAS TÉCNICAS

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE
"REFORMA DE KIOSCO Y BAR Y DE ENTORNO DE ZONA DE TERRAZA" EN ZONA DE "LAS PRESILLAS" EN EL MUNICIPIO DE RASCAFRÍA
Diseminado Camino a los Batanes 3, Rascafría. 28740. Madrid



7.6.AM – ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Estudio de Gestión de residuos de construcción y demolición, conforme a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.Estimación de la cantidad de residuos generados codificados conforme a la Lista Europea de Residuos

(Decisión 2014/955/UE)

2 medidas para la prevención de residuos en la obra

3.Operaciones de reutilización, valorización o eliminación

4.Medidas para la separación de los residuos en la obra

5.Planos de las instalaciones previstas

6.Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto

7.Valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs

8.Inventario de los residuos peligrosos

9.Plantas de reciclaje o recogida de residuos

Anexo 1 Anexo F Lista de verificación (Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición en la UE)

Anexo 2 Etiquetado de los residuos peligrosos

Anexo 3 MEDICIONES Y PRESUPUESTO

El “Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición” se redacta como documento anexo al Proyecto de “REFORMA DE KIOSCO Y BAR Y DE ENTORNO DE ZONA DE TERRAZA” EN ZONA DE “LAS PRESILLAS” EN EL MUNICIPIO DE RASCAFRÍA conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCDs)) y a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, teniendo por objetivo fomentar, por este orden, la prevención, la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización de los residuos generados durante la ejecución de las obras, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

En el Estudio se establecen las previsiones, las pautas y los objetivos que se deberán cumplir en relación con la gestión de los RCD durante la ejecución de la obra. El contratista redactará el Plan de gestión de residuos en el que concretará la manera de cumplir con los objetivos del Estudio en función de la planificación prevista y los recursos y proveedores destinados para la ejecución de la obra.

Los agentes encargados de la construcción de las infraestructuras IT, limitarán la generación de residuos en los procesos relacionados con la construcción y demolición, de conformidad con el Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición de la UE y teniendo en cuenta las mejores técnicas disponibles y utilizando la demolición selectiva para permitir la eliminación y manipulación segura de sustancias peligrosas y facilitar la reutilización y reciclaje de alta calidad mediante la eliminación selectiva de materiales, utilizando los sistemas de clasificación disponibles para residuos de construcción y demolición.

AM. CONTROL DE CALIDAD

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE

“REFORMA DE KIOSCO Y BAR Y DE ENTORNO DE ZONA DE TERRAZA” EN ZONA DE “LAS PRESILLAS” EN EL MUNICIPIO DE RASCAFRÍA

Diseminado Camino a los Batanes 3, Rascafría. 28740. Madrid



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



El diseño de la infraestructura y las técnicas de construcción apoyarán la circularidad en lo referido a la norma ISO 20887 para evaluar la capacidad de desmontaje o adaptabilidad, cómo están diseñadas para ser más eficientes en el uso de los recursos, adaptables, flexibles y desmontables para permitir la reutilización y el reciclaje.

Quedan fuera del ámbito de este Estudio, entre otros, los residuos que están regulados por legislación específica, o cuando estén mezclados con otros RCDs, como los suelos contaminados y los elementos que contengan amianto. A estos les será de aplicación la legislación específica, o este Real Decreto e aquellos aspectos allí no contemplados.

1. Estimación de la cantidad de residuos generados codificados conforme a la Lista Europea de Residuos (Decisión 2014/955/UE)

La estimación de las cantidades de residuos que previsiblemente van a ser generados durante la ejecución de las obras, se realiza a partir de los datos publicados por la Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco IHOBE, por la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía, por la Agencia de Residuos de Cataluña ARC, por la Comunidad de Madrid y por la Asociación Española de Empresarios de Demolición AEDED.

Estas entidades ofrecen una estimación del volumen de residuo generado, para cada tipo residuo considerado, en función del tipo de actuación (t/m²). Los valores adoptados vienen detallados en la Tabla 2 y se complementan con el valor de la densidad aparente de los residuos considerados con la que se obtiene el volumen en metros cúbicos correspondiente a las toneladas generadas.

Los residuos se agrupan y clasifican en función de las características que condicionan el tipo de gestión al que se van a destinar y las operaciones a las que se van a someter, distinguiendo entre:

Terrenos

Procedentes de los excedentes no contaminados del desbroce del terreno, de la excavación y de los movimientos de tierra generados en el transcurso de las obras.

Pétreos

Los no contaminados, por su condición de residuos inertes, pueden destinarse a la elaboración de áridos reciclados, al relleno de zanjas y excavaciones o la restauración de canteras y minas.

No pétreos

Reúne un conjunto de residuos, asimilables a los residuos urbanos (papel, cartón, plástico, vidrio, metales, etc.), que se caracterizan por su alto índice de reciclabilidad, por lo que su gestión deberá dirigirse siempre en esta dirección.

Por el contrario, también comprenden los materiales a base de yeso, los que actualmente no tienen la posibilidad de ser valorizados, debiendo separarse adecuadamente del resto de residuos por su poder contaminante y los residuos mezclados que, por su fragmentación y mezcla, ofrecen un escaso potencial de valorización.

Peligrosos

Por su naturaleza peligrosa (inflamables, combustibles, tóxicos, nocivos, corrosivos, etc.) requieren de un tratamiento o gestión específicos. Son fácilmente identificables ya que los materiales y productos que los generan vienen identificados con pictogramas de riesgo en sus envases o embalajes.

Basuras

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de basuras (Residuos Sólidos Urbanos) y se gestionarán como tales según estipule la normativa municipal reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra.



Tabla 1
Posibles residuos peligros presentes en obras de nueva planta

Elemento	Tipo de residuos
Cimentación	Suelos contaminados, aerosoles de marcado vacíos Lodos bentoníticos de perforación
Estructura	Restos de limpieza de hormigonera conteniendo lechada de cemento Portland Restos de aditivos de hormigón y sus envases Restos de aceites desencontrantes y sus envases Madera tratada con productos conservantes Resto de productos conservantes de la madera Escoria generada en el proceso de soldadura, sellantes, material asfáltico impermeabilizaciones
Aislamientos	Bidones y aerosoles vacíos de poliuretano
Impermeabilización	Recortes de láminas de impermeabilización
Acabados	Restos de alquitranes Sobrantes y envases de pinturas y barnices Sobrantes y envases de antioxidantes Sobrantes y envases de líquidos para pulir terrazo y piedra natural Sobrantes y envases de ácidos para acabados de hormigón visto Elementos de puesta en obra contaminados con pinturas, pinceles y rodillos
Instalaciones	Envases decolas, resinas, siliconas, ...
Medios auxiliares	Vertido sobre el terreno de aceite de maquinaria, baterías, filtros de aceites, trapos contaminados, ...

Tabla 2
Posibles residuos peligros presentes en obras de rehabilitación, reforma o demolición

Elemento	Tipo de residuos
Cimentación	Suelos contaminados
Estructura	Protección de estructuras metálicas con flocado de fibras de amianto Elementos estructurales de madera tratados con conservantes tóxicos
Aislamientos	Aislamientos con sustancias potencialmente peligrosas
Impermeabilización	Impermeabilizaciones con sustancias potencialmente peligrosas Placas de fibrocemento
Acabados	Placas de falso techo con contenido de amianto Pavimentos vinílicos con contenido de amianto Alquitranes Pinturas con contenido de plomo
Instalaciones	Tuberías y bajantes de fibrocemento Tuberías de plomo Depósitos de fibrocemento Calorífugo de tuberías con contenido de amianto Tubos fluorescentes y lámparas de vapor de mercurio Detectores iónicos de humo susceptibles de generar radiaciones superiores a las admisibles Transformadores eléctricos con PCB o PCT Pararrayos radioactivos

Fuente: Guía sobre gestión de residuos de construcción y demolición. AEDED



1.1. Parámetros del proyecto según tipo de intervención

Tabla 3
Residuos generados por tipo de actuación t/m²

Tipo de residuo					Obra nueva		Rehabilitación	Demolición						
					Edificación		Urbanización	Edificio		Nave industrial				Viales
Tipo	Naturaleza	Código LER	Designación	Densidad del residuo t/m ³	Residencial	Industrial		Pórticos de hormigón	Muros de fábrica	Pórticos de hormigón	Muros de fábrica	Pórticos metálicos	Estructura mixta	
No peligrosos	Terrenos	20 02 01	Desbroce y poda	0,80										
		17 05 04	Tierra y piedras	1,80			0,0065	0,0100						0,4500
	Pétreos	17 01 01	Hormigón	1,75	0,0200	0,0300	0,0030	0,0500	0,7100	0,0850	0,7300	0,3500	0,4500	0,5500
		17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	1,20	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	
	No pétreos	17 04 07	Metales mezclados	1,50	0,0050	0,0080	0,0003	0,0450	0,0150	0,0050	0,0250	0,0080	0,3500	0,2200
		17 02 01	Madera	0,80	0,0100	0,0080	0,0010	0,0600	0,0170	0,0230	0,0170	0,0230	0,0170	0,0170
		17 02 02	Vidrio	0,40	0,0010	0,0010	0,0001	0,0050	0,0160	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
		17 02 03	Plástico	0,60	0,0020	0,0020	0,0005	0,0400	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0410	0,0310
		20 01 01	Papel y cartón	0,75	0,0020	0,0020	0,0001	0,0200						
		17 03 02	Mezclas bituminosas	1,00	0,0020	0,0020	0,0050	0,0200						0,1100
		17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso	0,90	0,0050	0,0010		0,1000	0,0500	0,0500	0,0250	0,0250	0,0250	
		17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	1,25	0,0100	0,0080	0,0010	0,0250	0,0010	0,0040	0,0250	0,0210	0,0250	0,0250
	Mezclados													0,0100
Peligrosos y basuras	Potencialmente peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	0,80	0,0020	0,0020	0,0005	0,0020						
		20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	0,60	0,0010	0,0010	0,0001	0,0050	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	

AM. CONTROL DE CALIDAD

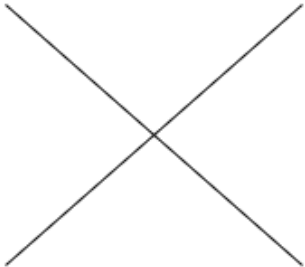
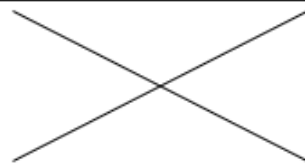
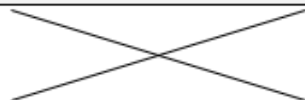
PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE

“REFORMA DE KIOSCO Y BAR Y DE ENTORNO DE ZONA DE TERRAZA” EN ZONA DE “LAS PRESILLAS” EN EL MUNICIPIO DE RASCAFRÍA

Diseminado Camino a los Batanes 3, Rascafría. 28740. Madrid



Estimación del peso por tipología de RCD

Evaluación teórica del peso por tipología de RC	Código LER	t/m2	T toneladas de cada tipo de RC (T total x %)	D densidad tipo entre 1,5 y 0,5 T/m3	V m3 volumen de residuos (T / d)
RC NIVEL I					
Tierras y materiales pétreos no contaminados	17 05 (04,06,08)		99,92	1	99,92
RC NIVEL II					
RC: Naturaleza no pétreo					
Asfalto	17 03 02	0,02	4,70		
Madera	17 02 01	0,06	14,10		
Metales(incluidas sus aleaciones)	17 04 (01, 02, 03, 04, 05,06, 07, 11)	0,045	10,58		
Papel	20 01 01	0,002	0,47		
Plástico	17 02 03	0,002	0,47		
Vidrio	17 02 02	0,005	1,18		
Yeso	17 08 02	0,1	23,50		
RC: Naturaleza pétreo					
Arena, grava y otros áridos	01 04 (08, 09) 17 09 04	0,01	2,35		
Hormigón	17 01 (01, 07)	0,05	11,75		
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	17 01 (02, 03, 07)	0,05	11,75		
RC: Potencialmente peligrosos y otros					
Basura	20 03 01	0,005	1,18		
Potencialmente peligrosos y otros	17.09.03	0,002	0,47		

AM. CONTROL DE CALIDAD

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE

“REFORMA DE KIOSCO Y BAR Y DE ENTORNO DE ZONA DE TERRAZA” EN ZONA DE “LAS PRESILLAS” EN EL MUNICIPIO DE RASCAFRÍA

Diseminado Camino a los Batanes 3, Rascafría. 28740. Madrid



2. Medidas para la prevención de residuos en la obra

Con el objetivo de reducir la generación de residuos durante la ejecución de la obra, se adoptarán las siguientes medidas:

2.1 Formación y seguimiento del Plan de gestión de residuos

Como medida general, el personal de obra debe tener la formación y el conocimiento suficiente sobre la gestión de los residuos en la obra y sobre los procedimientos establecidos para la correcta gestión de los residuos generados (rellenar la documentación de transferencia de residuos, comprobar la calificación de los transportistas y la correcta manipulación de los residuos). Todos los intervinientes en la ejecución de la obra, incluidos las subcontratas, deben ser conocedores de sus obligaciones en relación con los residuos y que han de cumplir con las directrices del Plan de gestión de residuos.

El gestor de los residuos, designado responsable de ejecución del Plan de Gestión de Residuos (encargado de la implantación de los criterios aquí mencionados) se encargará de presentar y explicar, tanto al personal propio como a las subcontratas participantes en la ejecución de las obras, el Plan de gestión de residuos, especialmente las partes relacionadas con las obligaciones y derechos de los operarios, las buenas prácticas y los criterios de señalización y etiquetado de los residuos. Se establecerá un sistema para informar periódicamente sobre el seguimiento y control de la gestión de residuos realizados durante la ejecución de las obras.

Este responsable se encargará de recopilar evidencias documentales suficientes para demostrar que la separación de materiales se realiza a lo largo de la ejecución de la obra según los niveles acordados y que se reutilizan y reciclan de manera adecuada, archivando albaranes de transporte del poseedor de los residuos, tickets de la báscula de pesaje de residuos, certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos, así como la realización de fotografías. El responsable proporcionará la documentación necesaria a todos los contratistas para fomentar la transparencia y la supervisión.

Para garantizar una recopilación consistente de la información, el responsable de seguimiento y control contará con la autoridad, la responsabilidad y el acceso apropiado a los datos necesarios para el cumplimiento de todas las funciones y objetivos indicados. Para ello, se deberá efectuar un nombramiento formal. A modo de ejemplo:

"D. XXXXXX, con D.N.I. XXXXX, en calidad de representante legal de XXXX, con NIF XXXXXX, nombra a D. XXXXXXXX, en el cargo de responsable del seguimiento y control del Plan de Gestión de Residuos de la empresa contratista para desarrollar todas las funciones de dichos cargos durante las obras de "REFORMA DE KIOSCO Y BAR Y DE ENTORNO DE ZONA DE TERRAZA" EN ZONA DE "LAS PRESILLAS" EN EL MUNICIPIO DE RASCAFRÍA, en particular con las siguientes funciones, atribuciones y objetivos:

- Encargado de la implantación del Plan de Gestión de Residuos, y cuantificación y seguimiento de los mismos y de los objetivos establecidos.
- Control y gestión de los impactos de la zona de obras para garantizar la minimización de los impactos negativos sobre el emplazamiento y su entorno.
- Supervisión y registro de los datos del transporte que se derive de la retirada de los residuos desde el mismo en el proceso de construcción referido. Para ello recopilará los albaranes de transporte del poseedor de residuos.
- Recopilación de los tickets de la báscula de pesaje de residuos.
- Recopilación de los certificados de gestión de residuos.
- Recopilación de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
- Realización de fotografías de la zona de acopio de materiales que evidencien la separación de residuos en origen en cada fase de la obra.

Dicho nombramiento será efectivo desde esta fecha y hasta que finalicen las funciones asignadas relacionadas con dicho puesto.

Y para que conste y a los efectos oportunos, expido el presente en Madrid a XX de XXXXXXXX de 2025.
"REFORMA DE KIOSCO Y BAR Y DE ENTORNO DE ZONA DE TERRAZA" EN ZONA DE "LAS PRESILLAS" EN EL MUNICIPIO DE RASCAFRÍA



2.2. Minimizar los embalajes de los suministros

Los embalajes de los suministros son una de las principales fuentes generadoras de residuos en las obras de nueva planta, por lo que resulta necesario minimizar su presencia:

- Se dará preferencia a proveedores que empleen para sus productos envases con materiales reciclados, biodegradables o reutilizables.
- Se fomentará la reutilización los pallets y embalajes evitando su deterioro en obra.
- Se solicitará a los proveedores que minimicen los envasados de cartón, papel y plástico, reduciéndolos a los imprescindibles y evitando los decorativos o superfluos. Así mismo se les solicitará que retiren los embalajes de sus suministros.
- Se fomentará el uso de envases de gran capacidad y la realización de compras a granel.

2.3. Optimizar los materiales empleados

- En general, se adquirirán las cantidades justas de los materiales, evitando los sobrantes o excedentes innecesarios y el consiguiente incremento del volumen de residuos generados.
- Evitar la compra de productos que contengan componentes con sustancias peligrosas.
- Se priorizará la contratación de materiales de reutilización, reciclables, de origen reciclado o con etiquetado o "certificados ambientales" y el uso de elementos prefabricados frente a los elaborados en obra.
- Los suministros se almacenarán en sus embalajes originales hasta el momento de su utilización. Se preverán zonas de acopio protegidas de la lluvia y del viento, situadas fuera de los recorridos de tránsito de la obra, para proteger a los materiales de posibles deterioros o roturas accidentales.
- Se programarán las entregas de hormigones de central de manera que se evite el principio de fraguado del hormigón y su obligada devolución a planta.
- Se preverá el empleo los restos de hormigón fresco en otras partes de la obra, como hormigón de limpieza, base de solados, mejora de accesos, etc. Los restos no utilizados se almacenarán sobre una superficie dura para reducir los desperdicios y, posteriormente, se depositará en contenedores específicos evitando su contaminación.
- Se priorizará las armaduras de acero elaboradas en taller, evitando los recortes y despuntes realizados en obra.
- Antes de su colocación, se replanteará la disposición de tejas y piezas cerámicas de manera que se minimicen los recortes y elementos sobrantes. Los restos de ladrillos, tejas y material cerámico se segregarán de los restos de aglomerante antes de depositarlos en el contenedor correspondiente.
- Se dispondrá de una zona de corte para evitar la dispersión de restos de ladrillos, baldosas, bloques...
- Los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- Se pactará con el proveedor la devolución de los materiales de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), que no se utilice en la obra, evitando así la acumulación de residuos.
- Elegir preferentemente gestores de tierras, rocas y piedras dedicados a la reutilización o la valorización.
- Las unidades de obra finalizadas se protegerán frente posibles roturas accidentales.

2.4. Demoliciones

En la medida de lo posible, las tareas de demolición se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valorización de los residuos. Se considera conveniente la realización de un plan de demolición selectiva, de modo que, en cada fase de ejecución de la obra, se disponga:

- Listado de los residuos generados clasificados conforme a lo dispuesto en la Ley 7/2022, con indicación expresa de los que serán objeto de reciclaje o eliminación, y los que serán objeto de reutilización (Tabla 5 Operaciones y destinos previstos de los residuos generados).
- Separación y eliminación de residuos peligrosos (descontaminación), prestando especial atención al Anejo de la Memoria AM13 Protocolo ante la detección de un elemento susceptible de contenido de amianto.

AM. CONTROL DE CALIDAD

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE

“REFORMA DE KIOSCO Y BAR Y DE ENTORNO DE ZONA DE TERRAZA” EN ZONA DE “LAS PRESILLAS” EN EL MUNICIPIO DE RASCAFRÍA

Diseminado Camino a los Batanes 3, Rascafría. 28740. Madrid



- ☐ Desmontaje o deconstrucción (desmantelamiento que incluye la separación de desechos y materiales de fijación).
- ☐ Separación de materiales de fijación.
- ☐ Demolición y desmantelamiento selectivo.
- ☐ Recuperación, en caso de elementos objeto de reutilización.

Se estima conveniente elaborar un “Protocolo para la correcta recogida, transporte y acopio” en virtud de lo establecido en el artículo 24.2b de la Ley 7/2022.

Como norma general, la demolición se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente el resto.

Se prestará especial atención a la Tabla 5 Operaciones y destinos previstos de los residuos generados del apartado 3 del presente Estudio de gestión de residuos de construcción y/o demolición, así como a la Memoria Constructiva del presente Proyecto Básico y de Ejecución.

2.5. Logística

De acuerdo con el Protocolo de Residuos de Construcción y Demolición en la UE es vital intentar mantener distancias reducidas para que el reciclaje siga siendo ecológico y atractivo desde el punto de vista económico, optimizar la red de transporte y utilizar los sistemas de soporte técnico, cuando sea posible utilizar los centros de transferencia de residuos o los servicios de reciclaje y clasificación de residuos, garantizando la integridad de los materiales durante el transporte, desde el desmantelamiento hasta el reciclaje.

De acuerdo con el artículo 24.2b de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, Preparación para la reutilización, reciclado y valorización de residuos:

2. Las autoridades competentes, en sus respectivos ámbitos, promoverán las actividades de preparación para la reutilización, en particular:

b) Facilitarán, cuando sea compatible con la correcta gestión de los residuos, el acceso de estas redes a residuos que puedan ser preparados para la reutilización y que estén en posesión de instalaciones de recogida, aunque esos residuos no estuvieran originalmente destinados a esa operación.

Para facilitar este acceso se podrán establecer protocolos necesarios para la correcta recogida, transporte y acopio con el fin de mantener el buen estado de los residuos recogidos destinados a preparación para la reutilización.

En la Tabla 5 Operaciones y destinos previstos de los residuos generados del apartado 3 del presente Estudio de gestión de residuos de construcción y/o demolición se detallan las plantas de tratamiento de RCD más cercana a la que trasladar cada residuo.

3. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación

En la Tabla siguiente se especifica el destino previsto para los residuos que se prevé se generan durante la ejecución de las obras detalladas en la Tabla 1, conforme a las definiciones y criterios que más adelante se detallan.

Estas previsiones se adoptan en función de la información disponible en el momento de la redacción del presente Estudio de gestión de residuos. El contratista principal, como poseedor de los residuos, tiene la posibilidad en función de su planificación y medios, de proponer operaciones y gestores alternativos en el Plan de gestión de residuos, previa aprobación por parte de la dirección facultativa.

En cualquiera de los casos, se deberá cumplir que:

- ☐ De acuerdo con el RD 105/2008, queda expresamente prohibido la eliminación (depósito en vertedero) de los residuos generados que no hayan sido sometidos a un tratamiento previo, salvo para aquellos que sea técnicamente inviable.
- ☐ Todo residuo potencialmente valorizable deberá ser destinado a este fin, evitando su eliminación.

AM. CONTROL DE CALIDAD

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE

“REFORMA DE KIOSCO Y BAR Y DE ENTORNO DE ZONA DE TERRAZA” EN ZONA DE “LAS PRESILLAS” EN EL MUNICIPIO DE
RASCAFRÍA

Diseminado Camino a los Batanes 3, Rascafría. 28740. Madrid



- La eliminación de los residuos se limitará a aquellos residuos o fracciones residuales no susceptibles de valorización.
- De acuerdo con el Protocolo de Residuos de Construcción y Demolición en la UE, se deberá proporcionar la documentación necesaria a todos los contratistas para fomentar la transparencia y la supervisión; decidir las mejores opciones de tratamiento para los distintos materiales (limpieza para reutilización y reciclaje); así como garantizar una supervisión eficiente por parte de las autoridades locales o de un tercero independiente responsable de ejecutar el Plan de Gestión de Residuos.
- Cada entrega de residuos debe constar en un documento en el que figuren al menos:

1. Identificación del poseedor.
2. Identificación del productor.
3. Obra de procedencia.
4. Número de licencia.
5. Cantidad en toneladas y/o en metros cúbicos de RCD identificados según la codificación en vigor.
6. Identificación del gestor de destino.

GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y LA DEMOLICIÓN (RCD)

Instalación	Titularidad	Gestión	Dirección	Municipio	Correo	Tel
Centro de Clasificación y Transferencia de RCD de Moralarzal	Comunidad de Madrid	Grupo Tragsa	Ctra. M-608 de Moralarzal a Cerceda km 34	Moralzarzal	rcd.moralzarzal@tragsa.es	650368559
Complejo de Tratamiento Integrado de RCD de El Molar	Comunidad de Madrid	Grupo Tragsa	Autovía A-I, km 41. Dirección Burgos. Camino de los Barrancos, s/n	Molar, El	rcd.elmolar@tragsa.es	610555780
Complejo de Tratamiento Integrado de RCD de Navalcarnero	Comunidad de Madrid	Grupo Tragsa	Ctra. M- 600, km 46	Navalcarnero	rcd.navalcarnero@tragsa.es	600912661
Centro de Agrupamiento de RCD de San Martín de Valdeiglesias	Comunidad de Madrid	Grupo Tragsa	Camino del Pino s/n	San Martín de Valdeiglesias	rcd.navalcarnero@tragsa.es	610584545
Centro de Agrupamiento de RCD de Villarejo de Salvanés	Comunidad de Madrid	Grupo Tragsa	Camino de los Terreros, s/n	Villarejo de Salvanés	rcd.arganda@tragsa.es	669503235
Planta de Tratamiento de RCD Arganda del Rey	Comunidad de Madrid	Grupo Tragsa	Ctra. Arganda del Rey a Valdelecha, M-229. km 4,5	Arganda del Rey	rcd.arganda@tragsa.es	679060913
Centro de Agrupamiento de RCD Buitrago de Lozoya	Comunidad de Madrid	Mancomunidad de Servicios Valle Norte del Lozoya	Ctra. M-137, Gandullas, km 0,250	Buitrago de Lozoya	rcdbuitrago@gmail.com	640340375

De acuerdo con el Protocolo de Residuos de Construcción y Demolición en la UE es imprescindible reciclar materiales, ya sea in situ o en otro emplazamiento en un centro de reciclaje; promover el reciclaje y garantizar una planificación adecuada de las actividades de gestión de residuos para garantizar índices de reciclaje elevados; reutilizar tantos materiales como sea posible, ya que la reutilización conlleva aún más beneficios medioambientales que el reciclaje. Debe tenerse en consideración la recuperación energética para los materiales que no pueden reutilizarse ni reciclarse.

AM. CONTROL DE CALIDAD

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE

“REFORMA DE KIOSCO Y BAR Y DE ENTORNO DE ZONA DE TERRAZA” EN ZONA DE “LAS PRESILLAS” EN EL MUNICIPIO DE RASCAFRÍA

Diseminado Camino a los Batanes 3, Rascafría. 28740. Madrid



Tabla 5
Operaciones y destinos previstos de los residuos generados

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Densidad (T/m³)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I						
1 Tierras y pétreos de la excavación						
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	99,92	1,00	99,92
RCD de Nivel II						
RCD de naturaleza no pétreo						
1 Asfalto						
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	4,70	1,00	4,70
2 Madera						
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	14,10	0,91	15,49
3 Metales (incluidas sus aleaciones)						
Metales (incluidas sus aleaciones).	17 04 (01,02,03, 04,05,06,07,11)	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNP	10,58	1,71	6,18
4 Papel y cartón						
Envases de papel y cartón.	20 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,47	1,33	0,35
5 Plástico						
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,47	1,67	0,28
6 Vidrio						
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNP	1,18	1,00	1,18
7 Yeso						
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNP	23,50	1,00	23,50
RCD de naturaleza pétreo						
1 Arena, grava y otros áridos						
Arean, grava y otros áridos	01 04 (08, 09)	Reciclado	Planta reciclaje	2,35	0,66	3,56

AM. CONTROL DE CALIDAD

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE

"REFORMA DE KIOSCO Y BAR Y DE ENTORNO DE ZONA DE TERRAZA" EN ZONA DE "LAS PRESILLAS" EN EL MUNICIPIO DE RASCAFRÍA

Diseminado Camino a los Batanes 3, Rascafría. 28740. Madrid



	17 09 04		RCD			
2 Hormigón						
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 (01, 07)	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	11,75	0,66	17,80
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos						
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	17 01 (02, 03, 07)	Reciclado	Planta reciclaje RCD	11,75	0,80	14,69
RCD potencialmente peligrosos						
1 Otros						
Basura	20 03 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	1,18	0,66	1,78
Potencialmente peligrosos y otros	17 09 03	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,47	1,10	0,43

82,49

TOTAL RESIDUOS GENERADOS

69,09

TOTAL RESIDUOS PREPARADOS PARA LA REUTILIZACIÓN

Notas:

RCD: Residuos de construcción y demolición

RSU: Residuos sólidos urbanos

RNPs: Residuos no peligrosos

RPs: Residuos peligrosos

De acuerdo con el Protocolo de Residuos de Construcción y Demolición en la UE es imprescindible reciclar materiales, ya sea in situ o en otro emplazamiento en un centro de reciclaje; promover el reciclaje y garantizar una planificación adecuada de las actividades de gestión de residuos para garantizar índices de reciclaje elevados; reutilizar tantos materiales como sea posible, ya que la reutilización conlleva aún más beneficios medioambientales que el reciclaje. Debe tenerse en consideración la recuperación energética para los materiales que no pueden reutilizarse ni reciclarse.

Cumplimiento del Real Decreto 853/2021, de 5 de octubre, por el que se regulan los programas de ayuda en materia de rehabilitación residencial y vivienda social del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

El presente documento corresponde con estudio de gestión de residuos de construcción y demolición requerido en el Real Decreto 853/2021.

El **83,75 %** (en peso) de los residuos de construcción y demolición no peligrosos (excluyendo el material natural mencionado en la categoría 17 05 04 en la Lista europea de residuos establecida por la Decisión 2000/532 /EC) generados en el sitio de construcción quedará preparado para su reutilización, reciclaje y recuperación de otros materiales, por lo que **se cumple el mínimo del 70%** establecido en el Real Decreto 853/2021. Se cumple también el mínimo establecido en el artículo 26 de la Ley 7/2022.

Nota: se han excluido de los residuos preparados para su reutilización, reciclaje y recuperación de otros materiales los residuos: peligrosos (LER 17 09 03), residuos mezclados (LER 17 09 04) y basuras (20 02 01) (20 03 03).

4. Medidas para la separación de los residuos en la obra

La separación en origen según la naturaleza y el tipo de residuo es la base fundamental para facilitar su posterior reutilización, reciclaje o valorización y minimizar la presencia de residuos banales destinados a su eliminación. Además, se deben clasificar los materiales y productos no inertes en función de su valor económico, siempre que sea posible. El Protocolo de Residuos de Construcción y Demolición en la UE recomienda:

AM. CONTROL DE CALIDAD

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE

“REFORMA DE KIOSCO Y BAR Y DE ENTORNO DE ZONA DE TERRAZA” EN ZONA DE “LAS PRESILLAS” EN EL MUNICIPIO DE RASCAFRÍA

Diseminado Camino a los Batanes 3, Rascafría. 28740. Madrid



- Mantener separados los materiales durante el proceso de construcción y demolición para garantizar la calidad de los árido y materiales es indispensable.
- Eliminar los residuos peligrosos correcta y sistemáticamente antes de la demolición, llevando a cabo su descontaminación.
- Desmantelar y demoler de forma selectiva los principales flujos de residuos inertes y tratarlos por separado.
- Como mediadas de carácter general, los residuos se manipularán y separarán de manera que:
- Se evite el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de éstos que dificulte su posterior gestión.
- Se segregarán todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos, encareciendo y dificultando su gestión.
- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberán destinarse a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.

En el caso de que, por falta de espacio físico, no sea técnicamente viable separar los residuos en obra, el poseedor podrá encomendar a un gestor autorizado la separación en una instalación de tratamiento de RCDs externa. En gestor deberá acreditar documentalmente haber cumplido con el fraccionamiento en nombre del poseedor.

Se procede a una clasificación y separación de los residuos en obra por lo establecido en el artículo 30 Residuos de construcción y demolición de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular:

1. Sin perjuicio de la normativa específica para determinados residuos, en las obras de demolición, deberán retirarse, prohibiendo su mezcla con otros residuos, y manejarse de manera segura las sustancias peligrosas, en particular, el amianto.
2. A partir del 1 de julio de 2022, los residuos de la construcción y demolición no peligrosos deberán ser clasificados en, al menos, las siguientes fracciones: madera, fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso. Asimismo, se clasificarán aquellos elementos susceptibles de ser reutilizados tales como tejas, sanitarios o elementos estructurales. Esta clasificación se realizará de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.
3. La demolición se llevará a cabo preferiblemente de forma selectiva, y con carácter obligatorio a partir del 1 de enero de 2024, garantizando la retirada de, al menos, las fracciones de materiales indicadas en el apartado anterior, previo estudio que identifique las cantidades que se prevé generar de cada fracción, cuando no exista obligación de disponer de un estudio de gestión de residuos y prevea el tratamiento de estos según la jerarquía establecida en el artículo 8.

Para facilitar lo anterior, se establecerá reglamentariamente la obligación de disponer de libros digitales de materiales empleados en las nuevas obras de construcción, de conformidad con lo que se establezca a nivel de la Unión Europea en el ámbito de la economía circular. Asimismo, se establecerán requisitos de ecodiseño para los proyectos de construcción y edificación.

- Independientemente del volumen de tierras y piedras no contaminadas y los residuos procedentes del desbroce o la poda generados, estos se almacenarán o acopiarán separadamente del resto de los residuos.
- Los restos de tierras y piedras procedentes de préstamos autorizados que no se empleen en la obra para la que han sido autorizados, deben almacenarse de manera separada para posteriormente devolver al proveedor para utilizarse en la restauración de los terrenos afectados por dicho préstamo.
- Para fomentar su reciclaje, el papel y cartón, la madera y el plástico -especialmente los procedentes del embalaje de los suministros- y el vidrio -en el caso de derribos o demoliciones- se almacenarán fraccionadamente con independencia del volumen de los residuos generados.
- En obras de nueva planta o demoliciones en los que la presencia material de construcción a base de yeso (placas de yeso laminado, placas de escayola, ...) se prevea elevada, estos residuos se almacenarán por

AM. CONTROL DE CALIDAD

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE

“REFORMA DE KIOSCO Y BAR Y DE ENTORNO DE ZONA DE TERRAZA” EN ZONA DE “LAS PRESILLAS” EN EL MUNICIPIO DE RASCAFRÍA

Diseminado Camino a los Batanes 3, Rascafría. 28740. Madrid



- separado. Aunque el reciclado de elementos de yeso es incipiente (actualmente inexistente en nuestro entorno)
- ☐ la separación de ese tipo de residuo evita la contaminación que supondría su mezcla con otros residuos valorizables y el correspondiente sobrecoste de su gestión.
 - ☐ En obras de urbanización de viales los residuos procedentes de mezclas bituminosas se almacenarán por separado con independencia del volumen generado.

5. Planos de las instalaciones previstas

Se incluye en proyecto planos de las instalaciones previstas.

6. Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto

6.1 Descripción

Operaciones destinadas al almacenamiento, el manejo, la separación y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción o demolición generados dentro de la obra. Se considera residuo lo expuesto en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Criterios de medición y valoración

La valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente, debe contemplar y desglosarse en los siguientes conceptos:

- ☐ Clasificación y almacenaje de residuos en obra; comprendiendo el conjunto de medios (contenedores, contenedores de tajo, sacos, depósitos, ...) y tareas destinadas a clasificar y almacenar en obra los residuos generados.
- ☐ Carga y transporte de los residuos a instalación autorizada
- ☐ Depósito de los residuos en instalación autorizada
- ☐ Medios para la valorización de los residuos en obra (plantas móviles, ensayos, ...)

La valoración debe incluir los costes de implantación del Plan de gestión de residuos y el control y la supervisión de su puesta en práctica.

La unidad de medida de los residuos es la tonelada, complementada con su volumen en m³, referidos y codificados conforme a la vigente Lista Europea de Residuos (LER) en Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.

6.2 Prescripción de carácter general

El criterio para la gestión de residuos deberá seguir los siguientes objetivos por este orden, quedando expresamente desautorizado el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo:

- ☐ Reducción.
- ☐ Reutilización.
- ☐ Reciclaje.
- ☐ Valorización.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, centro de reciclaje de plásticos/madera...) son centros con la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicho órgano, e inscritos en los registros correspondientes.

AM. CONTROL DE CALIDAD

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE

“REFORMA DE KIOSCO Y BAR Y DE ENTORNO DE ZONA DE TERRAZA” EN ZONA DE “LAS PRESILLAS” EN EL MUNICIPIO DE
RASCAFRÍA

Diseminado Camino a los Batanes 3, Rascafría. 28740. Madrid



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Para la contratación de los gestores de residuos, se buscará la mejor opción para cada fracción de residuo. Como mejor opción se entiende a aquel gestor que, estando a menos de 30 Km de la obra, ofrezca la reutilización, reciclaje o valorización al mejor precio y utilizando las mejores tecnologías disponibles.

El poseedor de residuos está obligado a presentar a la propiedad de los mismos el Plan de gestión de residuos que acredite como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con la gestión de residuos en la obra; se ajustará a lo expresado en el Estudio de gestión de residuos incluido, por el productor de residuos, en el proyecto de ejecución. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa, y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El Plan de gestión de residuos preverá la realización reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

Se deberá planificar la ejecución de la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su posible minimización o reutilización, así como designar un coordinador responsable de poner en marcha el Plan de gestión de residuos y explicarlo a todos los miembros del equipo.

El poseedor de residuos tiene la obligación, mientras se encuentren en su poder, de mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora vigente y las autoridades municipales.

Las actividades de valorización en la obra se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable. La dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.

En el caso en que se adopten otras medidas de minimización de residuos, se deberá informar, de forma fehaciente, a la Dirección Facultativa para su conocimiento y aprobación, sin que éstas supongan menoscabo de la calidad de la ejecución.

En el caso en que la legislación de la Comunidad Autónoma exima de la autorización administrativa para las operaciones de valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra, las actividades deberán quedar obligatoriamente registradas en la forma que establezca la Comunidad Autónoma.

6.3 Prescripción en cuanto a la separación y almacenamiento de residuos en obra

La separación en las diferentes fracciones se llevará a cabo, preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Cuando, por falta de espacio físico en la obra, no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación externa a la obra, con la obligación, por parte del poseedor, de sufragar los correspondientes costes de gestión y de obtener la documentación acreditativa de que se ha cumplido, en su nombre, la obligación que le correspondía.

El contratista dispondrá de los medios necesarios para el almacenamiento, acopio y transporte de los residuos en el interior de la obra, seleccionando los contenedores más adecuados para cada tipo de residuo. La obra deberá contar, como mínimo, con una zona para el almacenaje de residuos No Peligrosos y otra para los residuos Peligrosos correctamente señalizadas. Ambas deberán adecuarse a las condiciones de seguridad e higiene necesarias en función de la tipología de residuos que se depositen en ellos y de las ordenanzas municipales

AM. CONTROL DE CALIDAD

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE

“REFORMA DE KIOSCO Y BAR Y DE ENTORNO DE ZONA DE TERRAZA” EN ZONA DE “LAS PRESILLAS” EN EL MUNICIPIO DE
RASCAFRÍA

Diseminado Camino a los Batanes 3, Rascafría. 28740. Madrid



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



vigentes. Ambas zonas deberán tener la capacidad de almacenar la totalidad de fracciones de residuo que se plantee separar, respetando la heterogeneidad necesaria entre residuos para evitar su mezcla.

Residuos no peligros

Se dispondrá de un espacio especialmente habilitado en zona de afección de la obra –punto verde o limpio- para almacenar los contenedores y acopios necesarios para la separación de los residuos no peligros generados durante la ejecución de la obra. Este espacio, quedará convenientemente señalizado y, para cada fracción, se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.

Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo. Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente.

La información debe ser clara y comprensible y facilitar la correcta separación de cada residuo. En los mismos debe figurar aquella información que se detalla en la correspondiente reglamentación de cada Comunidad Autónoma, así como las ordenanzas municipales, y que como mínimo comprenderá la denominación del residuo a contener y su código LER.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma.

Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados, tanto en número como en volumen, evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite. Una vez alcanzado el volumen máximo admisible para el saco o contenedor, el productor del residuo tapará el mismo y solicitará, de forma inmediata, al transportista autorizado, su retirada. El productor deberá proceder a la limpieza del espacio ocupado por el contenedor o saco al efectuar las sustituciones o retirada de los mismos. Los transportistas de tierras deberán proceder a la limpieza de la vía afectada, en el supuesto de que la vía pública se ensucie a consecuencia de las operaciones de carga y transporte.

Los materiales pétreos, tierras y hormigones procedentes de la excavación o demolición, podrán almacenarse sin contenedores específicos, sobre el terreno en un área limitada y convenientemente separados unos de otros para evitar la mezcla y contaminación.

Los contenedores de residuos de materiales pétreos destinados a su reciclaje como el relleno de zanjas, acondicionamiento de terrenos áridos reciclados, ... deben permanecer limpios de materiales contaminantes, debiéndose realizar controles periódicos para garantizar el correcto almacenamiento.

El Plan de gestión de residuos concretará la necesidad y dimensión de los contenedores en función de la planificación y ejecución de obra. Como norma para minimizar los costes de transporte, se utilizarán contenedores con la mayor capacidad posible para cada tipo de residuo.

Residuos peligrosos

Cuando se generen residuos clasificados como peligrosos, el poseedor (constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos) deberá disponer de un espacio especialmente habilitado en zona de afección de la obra para el acopio en el que almacenarlos a cubierto de la lluvia en un recinto cerrado, en un espacio exterior cubierto o en envases cerrados, evitando el arrastre de los residuos peligrosos por lluvia o nieve.

AM. CONTROL DE CALIDAD

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE

“REFORMA DE KIOSCO Y BAR Y DE ENTORNO DE ZONA DE TERRAZA” EN ZONA DE “LAS PRESILLAS” EN EL MUNICIPIO DE
RASCAFRÍA

Diseminado Camino a los Batanes 3, Rascafría. 28740. Madrid